

re

radioelektronik

Pismo istnieje od 1924 roku

AUDIO *hi-fi* **VIDEO** **7'95**

Index 374040

Cena 3,40 zł/34 000 zł



Sattrack

Mierniki RLC

Uniwersalny pilot

Karty katalogowe

Cyfrowa sieć - ISDN

Państwo MAJĄ TOWAR

My MAMY KLIENTÓW

REKLAMA u nas

to pewny i sprawdzony sukces

Na informację o Waszych produktach
i usługach czeka co miesiąc wiele tysięcy elektroników -
fachowcy i amatorzy, właściciele małych firm
i menadżerowie dużych przedsiębiorstw,
producenci, handlowcy i dealerzy

Jeśli chcesz:

- działać skuteczniej niż dotychczas
- być lepiej dostrzeganym na rynku
- docierać ze swoją ofertą do nowych klientów
- promować nowy produkt lub rodzaj usług

Zapraszamy to wszystko zapewnia reklama
w naszym miesięczniku

Oferujemy

- atrakcyjne ceny
- wysoką jakość zamieszczanych reklam,
- korzystne rabaty dla stałych klientów,

Radioelektronik Sp. z o.o.
00-236 Warszawa, ul. Świętojerska 5/7

tel. 31 46 21
tel./fax 31 93 37

radioelektronik

AUDIO *hi-fi* VIDEO

LIPIEC • ROCZNIK XLVII (194) 7'95

- 2 Z KRAJU I ZE ŚWIATA
- 4 **NOWA TECHNIKA** Ekrany LCD (2)
- 6 **TECHNIKA KOMPUTEROWA** WinFax PRO 4.0 – obsługa faksów
- 7 Pobór mocy w układach mikroprocesorowych
- 9 **MIERNICTWO** Nowa karta przetworników a/c i c/a typu PCL 818L
- 10 Przenośne mierniki RLC
- 12 **KLUB MŁODEGO ELEKTRONIKA** Skokowa regulacja czułości w mikserach akustycznych
- 14 Proste urządzenie alarmowe
- 15 **PORADNIK ELEKTRONIKA** 3.3. Projektowanie cewek indukcyjnych
- 18 **TELEKOMUNIKACJA** ISDN – Cyfrowa Sieć Telekomunikacyjna z Integracją Usług
- 19 Światowy Kongres Telekomunikacji w Berlinie
- 21 **TECHNIKA RTV** Odbiornik systemu NICAM 728 (1)
- 23 **PODZESPOŁY** Elementy o wzmacnieniu sterowanym napięciowo
- 25 Mikrokomputery 8-bitowe ST62
- 27 Informacje o podzespołach AD711 i SSM-2017
- 29 **ELEKTRONIKA W RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH** Telefon domowy
- 32 Filtry powietrza
- 36 **Z PRAKTYKI** Pamięć stanu nagrania w magnetofonie Condor
- 37 **SCHEMATY I SERWIS** Naprawa cyfrowych odbiorników telewizji kolorowej (1)
- 40 **OD... I DO CZYTELNIKÓW** Ulepszenie sterownika OTVC Syriusz TC 502
- 40 **RÓŻNE** Olimpiada Wiedzy Technicznej
- 41 Intertelecom '95
- 42 **NA RYNKU AV** Nowe kamery wideo firmy Panasonic
- 43 Anteny do Astry
- 44 **POZNAJEMY SPRZĘT** Uniwersalny pilot
- 45 **TECHNIKA SATELITARNA** "Gorący Ptak" wystartował
- 46 **URZĄDZENIA I SYSTEMY** System telewizyjny PALplus (2)
- 48 **SIĘGAMY DO PODSTAW** Mikrofałe. Podstawowe właściwości
- 52 **PORADY** Instalacja antenowa
- 54 **OCENY UŻYTKOWNIKÓW** Obrotnica i pozycjoner anteny satelitarnej – Sattrack

ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" ul. Świętojska 5/7, 00-236 Warszawa, tel. 31-46-21, tel/fax 31-93-37, ttx 814550

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nac. prof. dr inż. Andrzej Sowiński, z-ca red. nac. – inż. Janusz Justat; **sekr. red.** – mgr inż. Maria Tronina; **redaktorzy działów:** mgr inż. Maciej Feszczyk, dr inż. Jerzy Frydrychowicz, Eugenia Grudzińska, mgr inż. Jerzy Justat, mgr inż. Seweryn Kobyliński, mgr inż. Leon Kossobudzki, inż. Maria Łopuszniak, doc. dr inż. Michał Nadachowski, mgr inż. Krystyna Prószyńska, mgr inż. Cezary Rudnicki

Stali współpracownicy: doc. mgr inż. Aleksander Witort, mgr inż. Leszek Halicki, inż. Zdzisław Tkaczyk

Laboratorium: mgr inż. Cezary Rudnicki **Projekt graficzny:** Celina Staniszevska

Sekretariat: Ewa Wiśniewska **Redaktor techniczny:** Beata Włodarczyk

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo skracania i adnotacji nadesłanych artykułów.

© Copyright by Radioelektronik sp. z o.o., Warszawa, 1995 r.

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień zamieszczone w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu. Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji. Za treść ogłoszeń Redakcja nie ponosi odpowiedzialności.

Wydawca
RADIOELEKTRONIK Spółka z o.o.
ul. Świętojska 5/7, 00-236 Warszawa



Druk: Zakłady Graficzne Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 3,40 zł /34 000 zł

Na okładce: W tym numerze sporo o telekomunikacji – nawijają do niej okładka
Fot. MAGAZINE I&T

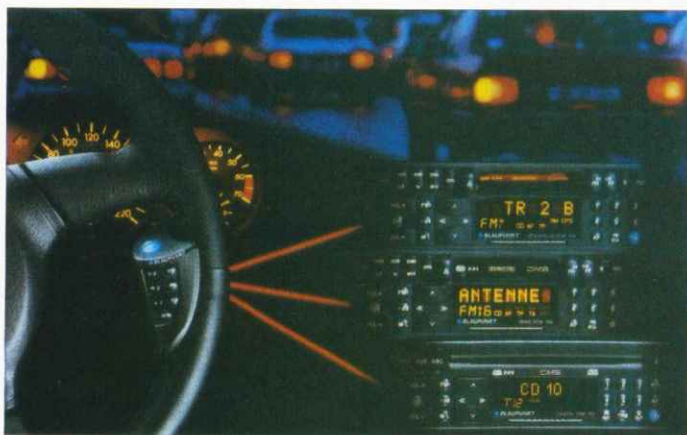
W bieżącym numerze dokonujemy kolejnej zmiany w układzie pisma. Myśląc o ciągłym uaktualnianiu obszaru wiedzy, nauki i techniki, który reprezentujemy, zmieniamy nazwę dotychczasowego działu radiokomunikacja na telekomunikacja.

Nie chodzi tu tylko o zmianę nazwy, ale o zapoznanie Czytelników z olbrzymim obszarem techniki, z którym się spotykamy coraz szerzej na co dzień, łączącym wszystkie elementy popularnego radia, telewizora, komputera z telefonem, faxem itd., z sieciami, otwierającymi każdemu z nas okna na świat.

Dotychczas w naszym piśmie, radiokomunikacja, koncentrowała się na krótkofalarstwie, już historycznym na naszych łamach. Nie zamierzamy w żadnym przypadku z tej tematyki zrezygnować. Przecież to krótkofalarstwo, wykorzystujące z biegiem lat zakres UKF i mikrofal, stało się częścią składową telekomunikacji, czyli wszystkiego co pozwala na komunikowanie się na odległość (greckie - tele - daleko).

Niezbędnie często zastanawiamy się, jak mały staje się świat dzięki szerokiemu i różnorodnemu, wręcz globalnemu zastosowaniu telekomunikacji. Dlatego uznaliśmy za konieczne przybliżenie telekomunikacji, jej "tajemnic" i możliwości szerokiego gronu Czytelników. Utwierdził nas w tych działaniach Światowy Kongres Telekomunikacji, w którym uczestniczył nasz wysłannik. Kongres odbył się w końcu kwietnia br. w Berlinie, gdzie zebrało się ponad trzy tysiące (!) ekspertów rozpatrujących, co obywatelowi świata już daje telekomunikacja i czego jeszcze może on od niej oczekiwać.

I jeszcze jeden element, który zdopingował nas do zmiany działu. Uważni czytelnicy prasy codziennej mogli ostatnio znaleźć notatkę, że "Życie Warszawy" może być czytane w dowolnej chwili i w dowolnym punkcie kuli ziemskiej na ekranie domowego komputera (pod warunkiem włączenia się do sieci komputerowej INTERNET). Chcemy, aby takie wiadomości były dla Was Drodzy Czytelnicy oczywiste i zrozumiałe z punktu widzenia techniki, aby nie wzbudzały zdziwienia przechodzeń na ulicy z przyłożonym do ucha telefonem.



■ **Nadajnik zdalnego sterowania na kierownicy.** Obsługa odbiornika samochodowego absorbuje w pewnym stopniu kierowcę odwracając jego uwagę od prowadzenia samochodu. Firma Blaupunkt oferuje urządzenie ułatwiające obsługę odbiornika samochodowego. Jest to nadajnik zdalnego sterowania (pilot) typu RC 05 przytwierdzony do kierownicy samochodu (fot.). Zapewnia on sterowanie podstawowymi funkcjami odbiornika bez zdejmowania ręki z kierownicy. Umożliwia przestrajanie i regulowanie natężenia dźwięku, a w przypadku odbiorników zintegrowanych z odtwarzaczem płyt CD, również zmianę źródła sygnału oraz wybieranie tytułu utworu odtwarzanego z płyty. Do zdalnego sterowania wykorzystano promieniowanie podczerwone. Do współpracy z opisanym wyżej urządzeniem są przystosowane następujące odbiorniki samochodowe firmy Blaupunkt: Barcelona RCM 104A, Frankfurt RCM 104, Hamburg RCM 104, Madrit RCM 105, Paris RCM 104, Stockholm RCM 104 i London RDM 104. (aw)

■ **Podstawki do układów scalonych.** Zapyta ktoś, co tu można wymyśleć? Okazuje się, że można. Amerykańska firma Aries Electronics oferuje uniwersalną podstawkę ZIF do programowania, wygrzewania i testowania układów scalonych, w którą można wkładać ponad 50 różnych typów obwodów (wszystkie SOIC i TSOP typ II z rastrem 1,27 mm, z końcówkami wygiętymi na zewnątrz i podgiętymi pod spód), można ją też dostosowywać do obudów niestandardowych. Podstawka może mieć podnośnik do wyjmowania "kości". Łatwo się rozbiiera i naprawia, bo są nawet części zamienne. Inna, interesująca podstawka to adapter, umożliwiający wymianę procesorów 68040V i 68060 Motorola, zasilanych napięciem 5 V na zasilane napięciem 3,3 V bez konieczności dokonywania zmian na płytkach. Wymiana sprowadza się do wyjęcia starego procesora z podstawki, umieszczeniu w niej adaptera i włożeniu nowego procesora. Są też adaptery do szybkich procesorów zasilanych napięciem 3,6 V. Interesujący pomysł, w sam raz na czasy wprowadzania mowej rodziny niskonapięciowych układów scalonych (pisaliśmy o tym w nrze 1/1995 "ReAV"). (lk)

■ **Hongkong rozwija media.** Mimo bliskiej już perspektywy włączenia do Chin (1999 r.), gdzie wprowadzono ostatnio liczne ograniczenia i wręcz zakazy korzystania z telewizji satelitarnej (względnie ideologiczne), w Hongkongu rozwija się boom dla różnych technik medialnych. W wyniku inicjatyw rządowych i przedsiębiorczości prywatnej postępuje liberalizacja mediów. Przedsiębiorstwa zagraniczne będą już mieć wkrótce do 51% akcji firm TVSat oraz do 20% akcji firm multimedialnych i wielosektorowych. W połowie 1996 r. skończy się też telewizyjno-kablowy monopol firmy Wharf Cable i inni operatorzy wejdą na rynek bez ograniczeń. Wharf Cable liczy na milion abonentów w Chinach kontynentalnych już w 1996 r. Hongkong

Telecom rozwija już supermodną w świecie technikę VOD (video on demand, czyli wideo na żądanie), pay-per-view (TV kablowa płatna za określony program) i home shopping (zakupy przez telewizję). W 2000 roku co drugi dorosły człowiek w Hongkongu (bo co drugi zarabia tam ponad 1600 dol. miesięcznie) ma się posługiwać telefonem komórkowym. (lk)

■ **Duże monitory.** Wrocławska firma JTT Computer została w Polsce głównym dystrybutorem amerykańskiej firmy Viewsonic – producenta wysokiej klasy monitorów. Rodzina monitorów obejmuje wersje 14-, 15-, 17-, 20- i 21-calowe. Monitory Viewsonic charakteryzują się bardzo dobrą jakością i są wysoko notowane na rynku amerykańskim. Zaczynają wchodzić na rynek europejski. Pierwsza oficjalna prezentacja monitorów odbyła się na targach Infosystem'95 w Poznaniu. (cr)

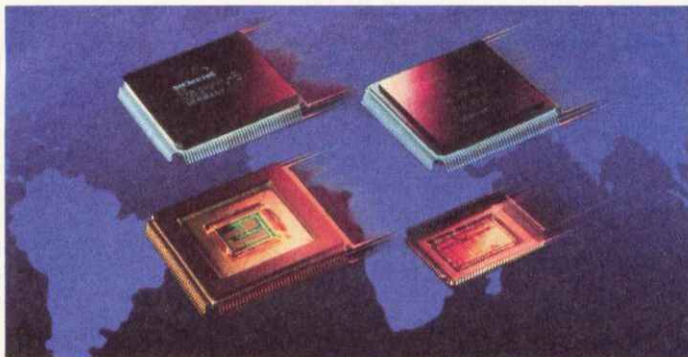
■ **CD-ROM jako katalog.** Użytkownicy elementów półprzewodnikowych i układów scalonych firmy Siemens otrzymali ostatnio nową wersję katalogu w formie pojedynczej płyty CD-ROM. Ten elektroniczny katalog wykazuje wiele zalet w porównaniu z wydawnictwami "papierowymi", dotyczy to głównie szybszego dostępu do danych. Program obsługi katalogu, znajdujący się na płycie, może być zainstalowany na dowolnym komputerze spełniającym wymagania:

- procesor 286 lub wyższy,
- pojemność pamięci operacyjnej co najmniej 480 kB,
- pamięć RAM o pojemności co najmniej 4 MB,
- czytnik płyt CD-ROM z programem obsługi (MSCDEX)
- MS-DOS ver. 2.11 lub wyższa.

Korzystanie ze zbiorów danych technicznych elementów półprzewodnikowych i układów scalonych stało się znacznie prostsze niż dotychczas. Nie trzeba już wertować grubych ksiąg, można szybko dotrzeć do interesujących danych wybierając szukany element z rozwijającego się menu lub podając jego oznaczenie fabryczne. Na płycie umieszczono wiele danych uzupełniających, dotychczas rzadko publikowanych, takich jak parametry macierzy rozproszenia diod i tranzystorów mikrofalowych oraz bibliotekę parametrów modeli diod i tranzystorów stosowanych w programach symulacyjnych (Spice). (cr)



■ **Poznańska firma Astra-TV**, jako pierwsza w Polsce uruchomiła produkcję seryjną odbiorników satelitarnych z pozycjonerem i telegazetą, Comsat CMP 500, całkowicie polskiej konstrukcji. Tuner satelitarny jest wyposażony w 64-pozycyjny pozycjoner i pamięć 500 programów satelitarnych. W ramach tej liczby programów użytkownik może sobie ułożyć według uznania 10 list po 10 programów i nadać im własne dowolne nazwy. W tunerze zamontowano specjalny układ telegazety, odbierającej teksty do filmów z możliwością zapisu na magnetowidzie. Ułatwieniem dla użytkowników jest wyświetlanie na ekranie komunikatów o uszkodzeniach w zewnętrznych połączeniach np. zwarcia w obwodzie konwertera, przeciążeniu lub przerwie w obwodzie silnika, uszkodzeniu obwodu pomiarowego. Więcej informacji o tym odbiorniku zamieścimy w jednym z jesiennych numerów "ReAV". (P.J.)



■ **Układy scalone dla ATM.** Rozwijająca się intensywnie technika ATM (Asynchronous Transfer Mode – asynchroniczny tryb przesyłania danych) polega na "paczkowaniu" danych cyfrowych w jednakowe bloki informacji różnej natury (dane, mowa, obrazy, wideo) i przesyłaniu ich przez sieci klasyczne lub światłowodowe. Technika ATM została wprowadzona do stosowania w sieciach rozległych (WAN), jej zalety okazały się jednak tak duże, że jest powszechnie stosowana również w sieciach metropolitalnych (MAN) i lokalnych (LAN), które w ten sposób uzyskały łatwy dostęp do sieci światowej. Bez ATM nie byłaby możliwa ekonomiczna realizacja np. video-on-demand (wideo na życzenie, nowa usługa o wielkich perspektywach) czy cały świat multimedialny. Nowy zestaw układów scalonych wielkiej skali integracji (interfejsy sieciowe i centrale ATM), tzw. "Switches", o skalowanej architekturze, zapewniający przepływności w sieciach światłowodowych do 155 MB/s i upraszczający urządzenia, został opracowany w firmie Siemens (fot.). Po raz pierwszy pokazano go na tegorocznej wystawie CeBIT w Hanowerze, ale egzemplarze produkcyjne mają być w małych ilościach dostępne dopiero pod koniec 1995 r.

(lk)

■ **Monitor 28 cali.** Użytkownicy programów CAD/CAE, graficy oraz wszyscy potrzebujący dużej powierzchni ekranu mogą do swojego Macintosha dołączyć monitor 28-calowy produkcji Sony Electronics. Monitor, zawierający 30-calowy kineskop Trinitron umożliwia wyświetlanie obrazów o wymiarach 23,6" x 13,3" czyli w centymetrach 60 x 34 i rozdzielczości 1920 x 1080 pikseli. Taka rozdzielczość umożliwi czytelne wyświetlanie nawet bardzo małych znaków (o wysokości 2,5 mm). Taki monitor bardzo dobrze nadaje się również do prac związanych z obróbką obrazów telewizyjnych.

Monitor waży 80 kg, spełnia wymagania norm w zakresie małego zużycia energii i małej mocy promieniowania. Na obudowie monitora znajdują się przyciski do regulacji jasności, kontrastu, centrowania obrazu i korekcji jego geometrii.

Do współpracy z monitorem jest zalecana karta graficzna Nubus 1/FMAC XA/GWM firmy Koyosha Graphics of America, zawierająca 9 MB pamięci, pracująca z rozdzielczością 1920 x 1080 pikseli przy częstotliwości 72 Hz.

(cr)

■ **PowerPC jeszcze szybciej.** Firmy Apple, IBM i Motorola poinformowały o planach istotnego zwiększenia szybkości działania pięciu odmian procesora PowerPC jeszcze w bieżącym roku. Większa wydajność procesora będzie wynikiem zwiększonej częstotliwości zegara, oraz w przypadku niektórych wersji, udoskonalonej konstrukcji. Nowe układy scalone będą dostępne jeszcze przed końcem roku – przynajmniej w partiach niezbędnych do przeprowadzenia testów i wykonania modeli lub prototypów. Masowa produkcja niektórych nowych układów scalonych będzie uruchomiona w 1996 roku. Obecnie PowerPC, opracowany wspólnie przez firmy Apple, IBM Corp. i Motorola Inc., pod wieloma względami przewyższa procesor Pentium firmy Intel. Zapowiedziane nowe wersje PowerPC prawdopodobnie nie będą ustępować najnowszemu P6 (Hekstium ???) firmy Intel.

(cr)

PRENUMERATA ReAV

Prenumeratę na dowolny okres można zamówić w Wydawnictwie SIGMA-NOT sp. z o.o. Zakład Kolportażu, 00-950 Warszawa skrytka poczt. 1004,

wplacając odpowiednią kwotę na rachunek 370015-1573-139-11 PBK III O/WARSZAWA.

Cena prenumeraty półrocznej wynosi
16 zł 80 gr/168.000 zł,
na III kwartał 1995 – 9 zł/90.000 zł.

Cena prenumeraty z wysyłką za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dla osób zamawiających za granicą cena jednego zeszytu wynosi 3,5 \$.

Istnieje również możliwość zamówienia prenumeraty w "RUCH" S.A. (w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne.

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:

- ★ jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora
- ★ "RUCH" S.A. Oddział Warszawa, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto: PBK XIII Oddział Warszawa 370044-1195-139-11.

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:

"RUCH" S.A. Oddział Warszawa, konto jak wyżej. Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.

Na IV kwartał prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 20 sierpnia!

Radioelektronika można zaprenumerować, na okresy nie krótsze niż kwartał, w urzędach pocztowych oraz u doręczycieli (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony).

Na III kwartał prenumeratę należy zamówić do 25 sierpnia.

Numery archiwalne Radioelektronika Audio-HiFi-Video (z lat 1991-1994) wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Kolportażu SIGMA-NOT, 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004 po otrzymaniu pisemnego zamówienia.

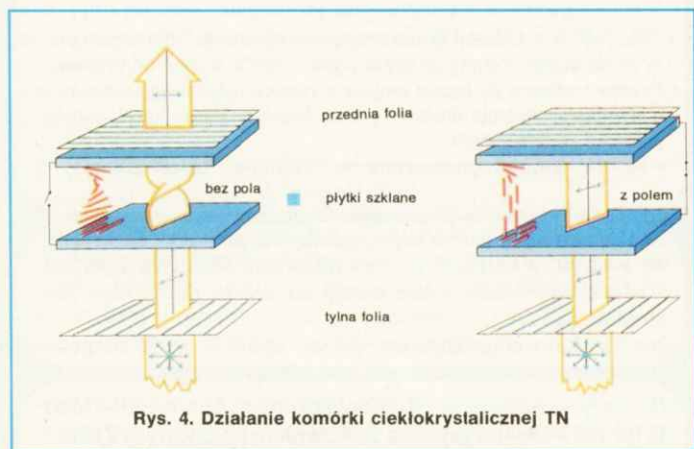
W następnych numerach ReAV

- Zestaw multimedialny
- Język maszynowy – na skróty
- Wskaźnik spadku napięcia zasilania akumulatorowego
- Telewizja amatorska z modulacją częstotliwości FM
- Dozownik suchego pokarmu
- Przegląd słuchawek
- Ziemska radiofonia cyfrowa

Ekrany LCD (2)

Ekrany monochromatyczne

Wprawdzie przy wykorzystaniu zjawisk przedstawionych w pierwszej części tego artykułu było możliwe zbudowanie ekranu ciekłokrystalicznego, jednak zbyt mały kontrast i niepożądane pojawianie się kolorów uniemożliwiały jego techniczną realizację. Dopiero w 1971 r. nastąpił przełom w tej dziedzinie. Schadt oraz Helfrich wynaleźli komórkę obrotową, obecnie znaną jako komórkę TN (Twisted Nematic – obrócony nematyczny). Rozwiązanie to jest zaskakująco proste: ponownie między dwiema płytami szklanymi umieszcza się ciekły kryształ w fazie nematycznej w ten sposób, aby cząsteczki były ukierunkowane równolegle do ograniczających płyt. Jeżeli teraz obróci się jedną z tych płyt szklanych o 90° , okaże się, że cząsteczki usytuowane bezpośrednio przy szkle wykonują taki sam obrót. W wyniku tego cząsteczki po obu zewnętrznych stronach ciekłego kryształu obrócone zostały o 90° w stosunku do siebie. Liniowo spolaryzowane światło (rys.4) wychodzi z tylnego polaryzatora, jest obracane o 90° w linii śrubowej cząsteczek i wydostaje się przez przedni polaryzator. W przypadku, gdy nie ma włączonego pola elektrycznego, miejsce to jest jasne, natomiast po doprowadzeniu pola elektrycznego płaszczyzna spolaryzowanego światła pozostaje nie zmieniona i przedni polaryzator nie przepuszcza światła. Wskutek tego to miejsce jest ciemne.



Rys. 4. Działanie komórki ciekłokrystalicznej TN

Ciekłokrystaliczny ekran STN

Współczynnik kontrastowości ekranów ciekłokrystalicznych TN wynosi 3:1. Oznacza to, że jasny punkt obrazowy jest trzykrotnie jaśniejszy od ciemnego. Współczynnik ten zależy wprawdzie jeszcze od jasności otoczenia i innych parametrów, jednak dopiero kontrast o wartości 7:1 jest dla ludzkiego oka przyjemny. Okazało się konieczne poprawienie techniki TN, co doprowadziło do wynalezienia STN (Super Twisted Nematic – superobrócona nematyka). Zasada fizyczna niewiele się zmieniła w porównaniu z techniką TN. Jedynie kąt, o jaki obraca się spolaryzowane światło (w technice TN kąt ten wynosił 90°), został silnie zwiększony do wartości $180^\circ \div 270^\circ$ i tym samym zmienił się kształt elipsy – stała się bardziej zaokrąglona. Współczynnik kontrastowości przyjmuje wartości do 7:1. Skutkiem ubocznym, który objawia się w silniejszym stopniu przy rosnącym kącie obrotu, jest dwubarwność. Poszczególne długości fal (a zatem kolory) są w różnym stopniu absorbowane. Okazuje się, że tło zamiast mieć czysty kolor biały jest czerwone, a nawet przechodzi w pomarańczowe, natomiast punkt obrazu, który powinien być czarny, przybiera kolor od niebieskiego do cyjanu. Ekrany, w których obecnie kompensuje się żółte podłoże i przez to poprawia się współczynnik kontrastu, określa się jako blue mode STN-LCDs.

Ekrany ciekłokrystaliczne DSTN czarno-białe

Dużym osiągnięciem w dążeniach do uzyskania idealnego obrazu czarno-białego było wprowadzenie przez firmę Sharp techniki nazwanej DSTN (Double-SuperTwist Nematic). W komórce aktywnej – jest to ta komórka, do której doprowadzono pole elektryczne – ciekły kryształ jest obrócony o 240° w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Pasywna komórka zawiera także materiał nematyczny, który jednak jest obrócony o 240° w kierunku zgodnym z ruchem zegara. Obie komórki są obrócone względem siebie w taki sposób, że orientacja cząsteczek po stronie wejściowej jest prostopadła do orientacji po stronie wyjściowej. Folie polaryzacyjne są także obrócone względem siebie o 90° . Zasada pracy ekranu ciekłokrystalicznego DSTN jest przedstawiona na rys.5. Białe światło wpada na tylny polaryzator (na rys.5 na dole). Następnie przechodzi do aktywnej komórki STN, która bez pola elektrycznego wytwarza kołowo spolaryzowane światło. Światło to, podobnie jak w konwencjonalnej komórce STN, zmienia się wskutek dwubarwności. Droga przez dołączoną pasywną komórkę (tę, która zawiera taki sam ciekły kryształ co w pierwszej komórce aktywnej, ale obrócony w przeciwnym kierunku) prowadzi do kompensacji rozdziału kolorów (różnica faz równa jest zeru). Jako wynik uzyskuje się liniowo spolaryzowane światło, które ma tę samą płaszczyznę drgań, jaka była po przejściu przez tylną folię polaryzacyjną. Ponieważ przedni polaryzator jest jednak obrócony o 90° , nie przepuszcza on żadnego światła. Ekran w tym miejscu jest zaciemniony (czarny).

Jeżeli do aktywnej komórki doprowadzi się pole elektryczne, wtedy liniowo spolaryzowane światło wychodzi z tylnego polaryzatora bez żadnych zmian. Dopiero w komórce pasywnej następuje polaryzacja kołowa. Ponieważ kołowo spolaryzowane światło nie jest jednak zatrzymywane przez polaryzator, ekran w tym miejscu jest jasny. Firma Sharp stosując tę technikę, jako pierwszy producent, wprowadziła na rynek ekrany ciekłokrystaliczne, w których uzyskano czysty obraz czarno-biały o współczynniku kontrastowości 15:1 i rozdzielczościach 640×400 (LM64135Z) oraz 720×400 (LM72060Z). Ta ostatnia rozdzielczość jeszcze do dziś jest uznawana za dobrą.

TSTN oraz ferroelektryczne ekrany ciekłokrystaliczne

W firmie Sharp opracowano nową technikę, która umożliwia konstrukcję TSTN (Triple Super Twisted Nematic). Na rys.6 przedstawiono schematycznie taki ekran.

Zastosowano tylko jedną komórkę ciekłokrystaliczną STN. Zakłócenia kolorów kompensuje się za pomocą dwóch specjalnych folii umieszczonych po obu stronach komórki, między polaryzatorem a szkłem. Znacznie poprawiony współczynnik kontrastowości (do 18:1), niewielka masa, bardziej płaski ekran oraz niewielki koszt produkcji spowodowały, że ta technika dokonała przełomu. Zastosowano ją po raz pierwszy w notebooku Computer PC-6220. Obecnie stosuje się ją w prawie wszystkich ekranach czarno-białych firmy Sharp.

Interesująca perspektywa jest związana z rozwojem ciekłych kryształów ferroelektrycznych. Tak zwane ferroelektryki mają właściwość bardzo długiego zapamiętywania pól elektrycznych.

Możliwe jest skonstruowanie ekranu, który wyświetla ten sam obraz przez tygodnie, miesiące, czy nawet lata, bez potrzeby odświeżania. Dopiero doprowadzenie sygnału kasującego umożliwia jego zniknięcie. Także w konwencjonalnych zastosowaniach ferroelektryczne ciekłe kryształy wykazują wiele zalet. Nie musi być stosowana duża częstotliwość odświeżania punktów obrazowych (pola nie są tak szybko "zapominane"), co przyczynia się do obniżenia kosztów układów sterujących. Inną zaletą jest znaczna poprawa kontrastowości.

Matryce aktywne i pasywne

Problem, który jeszcze ciągle jest otwarty i dotyczy wszystkich technologii płaskiego ekranu, to jak wytwarzać pole elektryczne dokładnie w tych miejscach ekranu, w których powinny pojawić się punkty?

Oczywiście, można każdy punkt obrazowy uaktywnić pojedynczo, co miało miejsce w pierwszych wykonaniach tzw. siedmiosegmentowych

wskaźników cyfrowych. W przeciwieństwie do ekranów monitorów o standardzie VGA 640 x 480 zawierających 307 200 punktów obrazowych (pikseli), we wskaźnikach takich jest jednak tylko kilka punktów (a raczej segmentów). Rozwiązanie tej kwestii zapewnia matrycowe sterowanie punktami obrazowymi. Każdy punkt leży na skrzyżowaniu kolumny i wiersza. W powyższym przykładzie było 480 wierszy na jednej płycie szklanej oraz 640 kolumn na drugiej. Jeżeli do takiej pary wiersz/kolumna doprowadzi się napięcie, to dokładnie w punkcie skrzyżowania powstanie pole elektryczne. Dzięki temu jest możliwe uaktywnianie wszystkich 307 200 punktów obrazowych za pomocą 1120 (640 + 480) przewodów, co znacznie obniża koszty.

Przedstawiona technika ma wiele wad, powodujących jej wąskie zastosowanie. Pole elektryczne powstaje nie tylko w punktach skrzyżowania, lecz również wzdłuż aktywnych wierszy i kolumn. Wprawdzie to niepożądane pole jest słabsze niż w punkcie skrzyżowania i przeorientowanie cząsteczek w ciekłym kryształcie odbywa się dopiero przy wartości progowej natężenia pola, jednak jeżeli chciałoby się pokazać na ekranie wiele stopni szarości, można to osiągnąć tylko przez powolne przejście w reakcji cząsteczek. Zamiast ostrej wartości progowej potrzeba szerszego zakresu różnych silnych reakcji materiału ciekłokrystalicznego niż małych zmian natężenia pola. Wtedy jednak może się pojawić słabe pole wzdłuż jednego wiersza lub jednej kolumny jako stopień szarości, co prowadzi do zmniejszonej kontrastowości ekranu – mówi się o tzw. przesłuchu (cross-talk).

Współczynnik kontrastowości w nowoczesnych ekranach TSTN wynosi od 10:1 do 15:1. Rozwiązanie tego problemu zapewnia aktywna matryca – AMLCD (Activ matrix LCD). W wyniku jej stosowania uzyskuje się współczynnik kontrastowości od 70:1 do 100:1! W każdym punkcie skrzyżowania znajduje się tranzystor (a w tzw. technice MIN – dioda), który został naniesiony na szkło techniką cienkowarstwową. Stąd pochodzi jego nazwa: TFT (Thin Film Transistor – tranzystor cienkowarstwowy). Punkt obrazowy może być dzięki temu sterowany znacznie mniejszym napięciem.

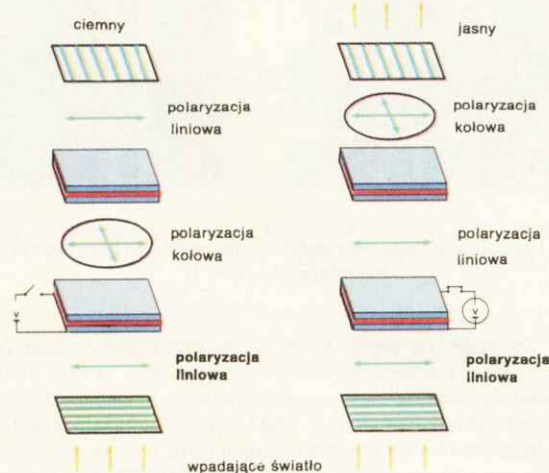
W celu regulacji jasności pikseli można zastosować dwa sposoby. Można sterować bezpośrednio przez zmianę natężenia pola elektrycznego. Duża wartość natężenia pola (przy odpowiedniej orientacji polaryzatora) powoduje wyświetlanie zbyt ciemnych pikseli. Im mniejsze natężenie pola, tym świeci jaśniejsze światło przez ciekły kryształ. Jeżeli doda się natężenia światła trzech składowych kolorów, można uzyskać wiele odcieni barw (np. 256 000 w przypadku ekranu PC-8501). Wymagania dotyczące zakresu tolerancji parametrów tranzystorów są jednak bardzo ostre. Wszystkie tranzystory muszą mieć prawie takie same charakterystyki.

Drugi sposób sterowania stawia mniejsze wymagania. Tranzystory pracują impulsowo, szybkie impulsowanie wytwarza wiele błysków, które oko ludzkie odbiera jako średnią wartość jasności. Im więcej impulsów w jednostce czasu, tym piksel wydaje się jaśniejszy. Także w tym przypadku różne jasne składniki kolorów dodają się do koloru punktu obrazowego. Wadami tego sposobu sterowania są: wyższe koszty sterowania ekranem (w wyniku szybkiej pracy impulsowej – mimo małych prądów w ścieżkach przewodzących) oraz indukcja zmniejszająca kontrast.

W 1985 r. w firmie Sharp narodziła się nowa technologia zwana dzisiaj "giant microelectronics".

Już w 1987 r. pojawił się na rynku pierwszy ekran z matrycą aktywną. Był to ciekłokrystaliczny ekran 3" – TFT, przeznaczony dla techniki audio/wideo. Każdy punkt obrazowy składał się z trzech tranzystorów zestawionych w formie trójkąta z filtrami barwnymi: czerwonym, zielonym i niebieskim. Umożliwiały one wyświetlanie poszczególnych składowych wszystkich kolorów. Zestawienie tranzystorów w formie trójkąta zostało nazwane konfiguracją delta.

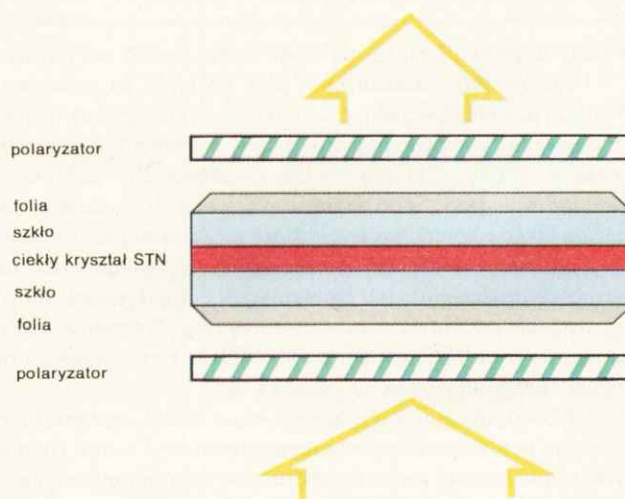
Rok później opracowano ekran ciekłokrystaliczny o nazwie 4" – AMLCD (Activ Matrix LCD), a w 1989 r. ekran 6" – TFT. Od czerwca 1991 r. na rynku japońskim pojawiło się wiele telewizorów wyposażonych w płaski ekran TFT. W ich konstrukcji także zastosowano konfigurację delta, sprawującą się znakomicie w technice wizyjnej. Jako ekrany komputerowe, konstrukcje AMLCD w tej konfiguracji znajdują tylko ograniczone zastosowanie. Im większy jest ekran przy tej stałej rozdzielczości, tym wyraźniej



Rys. 5. Funkcje ekranu ciekłokrystalicznego DSTN:

występują (zwłaszcza w liniach pionowych) wzory zygzakowate. Ekrany ciekłokrystaliczne 10" – i 14" – TFT, pracujące w standardzie VGA, musiały mieć inną konfigurację tranzystorów w celu wyeliminowania tych zniekształceń. Firma Sharp zastosowała konfigurację o nazwie "vertical stripe", w której tranzystory są umieszczone dokładnie w kolumnach i wierszach. Po raz pierwszy zaprezentowano na targach Orgatec w 1990 r. komputer laptop PC-8501 wyposażony w kolorowy ekran 10" (LQ10D011), w którym zastosowano konfigurację vertical stripe. Firma Sharp rozpoczęła w 1990 r. seryjną produkcję ekranów ciekłokrystalicznych 10" – TFT.

Nic dziwnego, że mało firm produkuje takie ekrany, gdyż tego rodzaju produkcja wymaga ogromnych nakładów finansowych i technicznych. Kolorowy ekran VGA wymaga bowiem 640 x 480 x 3, a więc 921 600 tranzystorów na szklanym nośniku! Odchylenia parametrów tranzystorów mogą być przy tym bardzo niewielkie. Żaden z nich nie może się zepsuć, gdyż w takim przypadku na ekranie, w miejscu jego usytuowania, pojawiłaby się dziura. Jeżeli porówna się produkcję dużych ekranów ciekłokrystalicznych TFT z wytwarzaniem układów scalonych LSI, można mówić o pewnych podobieństwach metody, jednak istnieją znaczne różnice w kwestii produkcji bezbrakowej. Jeżeli bowiem niektóre układy



Rys. 6. Schemat budowy nematycznej komórki ciekłokrystalicznej wykonanej technologią triple-supertwisted.



Rys. 7. Konfiguracje delta oraz vertical-stripe w filtrach barwnych ekranów ciekłokrystalicznych TFT

scalone wykazują na płytkach błędy, są odrzucane, reszta podlega dalszej obróbce. Firmie Sharp dzięki zastosowaniu techniki nadmiarowej, udało się zrealizować produkcję w sposób ekonomiczny. Przykładem zastosowania tej techniki produkcji jest "wskakiwanie" nadliczbowych tranzystorów na miejsce odrzucanych.

Jakość obrazu, jaką może zapewnić ekran AMLCD (bez pracy impulsowej) zaprezentowała firma Sharp na targach Electronica w 1990 r. w Monachium. Zaprezentowano tam pierwszy egzemplarz ekranu multimedialnego 10", który można zastosować zarówno w technice audio/video, jak i w komputerach oraz telekomunikacji. Ekran ten wyświetlał 16,7 mln kolorów! Był to ekran ciekłokrystaliczny TFT o konfiguracji vertical stripe i rozdzielczości VGA (640 x 480). W 1991 r. rozpoczęto produkcję takich ekranów o przekątnej 10" i 14".

Kolorowe ekrany ciekłokrystaliczne

Z punktu widzenia teorii wydaje się, że przekształcenie obrazu czarno-białego o wystarczającej rozdzielczości i wielu stopniach szarości

w obraz kolorowy jest bardzo proste. Każdy punkt obrazowy składa się z trzech punktów barwnych: czerwonego, zielonego i niebieskiego. Z tych trzech kolorów można uzyskać w wyniku ich zmieszania w odpowiednich proporcjach wszystkie kolory (w tym także kolor czarny i biały). Wykorzystuje się to już od wielu lat w telewizji i według tej samej zasady buduje się kolorowe ekrany ciekłokrystaliczne.

Chociaż w teorii wygląda to bardzo prosto, realizacja praktyczna okazała się bardziej skomplikowana. Do każdego punktu obrazowego potrzebne są trzy punkty barwne. Zatem trzeba sterować nie 307 200 punktów ale aż 921 600 punktów. Firma Sharp rozwiązała ten problem dwiema metodami: zastosowaniem techniki DSTN i matrycy pasywnej oraz techniki TFT i matrycy aktywnej. W przypadku techniki TFT są stosowane trzy różne warianty.

W pierwszym wariantcie stosuje się filtry barwne. Aktywna matryca steruje punktami obrazowymi. Mniejsze ekrany wykonywane tym sposobem są już od dawna na rynku, natomiast większe – wyglądające jak pierwsze telewizory, które mogły być wieszane na ścianie jak obraz – zostały już wprowadzone w Japonii.

W drugim wariantcie również stosuje się technikę TN wraz z filtrami barwnymi i aktywną matrycą TFT sterującą punktami obrazowymi. Projekcyjny obraz składa się z trzech ekranów ciekłokrystalicznych (czerwonego, zielonego i niebieskiego). Trzeba było zastosować żaroodporny materiał ciekłokrystaliczny oraz mało wrażliwy na temperaturę elektroniczny układ sterujący. Oba te warianty służą do przedstawiania ruchomych obrazów. Filtry barwne są ułożone w kształcie delta, tak jak przedstawiono na rys.7. Ekrany komputerowe wymagają raczej statycznych obrazów oraz dokładnie prostych linii. W tym przypadku filtry są ułożone w tzw. kształcie stripe. Zastosowano to w komputerach PC-8501, panelu QA-1000 oraz w ekranach multimedialnych.

(Opracowano na podstawie publikacji firmy Sharp)

aw/cr □

TECHNIKA KOMPUTEROWA

Firma SoftPoint z Warszawy udostępniła naszej Redakcji nową wersję oprogramowania służącego do obsługi komputerów wyposażonych w kartę fax/modem. Poniżej przedstawiamy krótki opis i ocenę eksploatacji

WinFax PRO 4.0 – obsługa faksów

Cezary Rudnicki

Każdy użytkownik faksu ma wiele doświadczeń pozytywnych i negatywnych, związanych z jego obsługą. Te ostatnie na dłużej pozostają w pamięci. Konieczność przygotowania tekstu na papierze, zacięcia papieru, błędy transmisji, nieczytelne i zamazane strony – to tylko kilka niedogodności związanych z używaniem standardowego aparatu faksowego. Przyszłość będzie należeć do faksów komputerowych, które umożliwiają zaprogramowanie wysłania o właściwej porze określonej wiadomości bez konieczności drukowania jej na papierze i przeżywania innych emocji związanych z prawidłowością transmisji. Potrzebna jest do tego dowolna karta faks/modem do komputera klasy IBM/PC i odpowiednie oprogramowanie, np. WinFax PRO.

WinFax PRO 4.0 umożliwia wysłanie faksu z dowolnego programu działającego w środowisku graficznym Windows, i to nie tylko do pojedynczego adresata ale do całej grupy, wybieranej z komputerowej książki telefonicznej zawartej w tym pakiecie. Umożliwia łączenie kilku dokumentów w jednym faksem, np. notatkę z edytora tekstu można uzupełnić danymi z arkusza kalkulacyjnego oraz ilustracjami z programu graficznego. Przyjmowanie faksów może się odbywać

nawet bez przerywania normalnej pracy (w tle), z ewentualnym powiadomieniem o nadejściu wiadomości. Poza tym faksy mogą być odbierane bezpośrednio na drukarce lub na ekranie monitora. Istnieje również możliwość drukowania całego tekstu, wybranych stron lub zmniejszenia – 4 stron tekstu na jednej stronie wydruku. Program WinFax PRO 4.0 umożliwia funkcje nieosiągalne dotychczas w innych tego typu programach. Tłumienie zakłóceń (czarne plamki na papierze), powiększanie kontrastu, możliwość eksportu do innych zbiorów w formatach .tif, .pcx i .bmp, to tylko kilka nowych funkcji faksu.

Najważniejszą funkcją WinFax PRO 4.0, z punktu widzenia pracy redakcyjnej, jest algorytm automatycznego rozpoznawania znaków (OCR) TextBridge firmy Xerox, umożliwiający konwersję odebranego faksu na zbiór tekstowy ASCII. Konwersja może nawet odbywać się automatycznie przy odbiorze. Algorytm doskonale daje sobie radę z faksami o słabej jakości, nadawanymi w obecności zakłóceń. Teraz faks może być czytany przez odbiorcę w jego ulubionym programie, takim jak np. Word for Windows, Write lub QRTText for Windows. Eliminuje się też paradoksalne sytuacje, w których tekst po przygotowaniu na jednym komputerze i przesłaniu faksem musiał być od nowa przepisywany na drugim.

Pakiet programowy WinFax PRO może być instalowany na komputerze klasy IBM/PC z procesorem 32-bitowym, z pamięcią RAM o pojemności co najmniej 4 MB i wolnym miejscem na dysku o pojemności co najmniej 10 MB, pracującym w środowisku graficznym Windows 3.1. □

Słowa kluczowe: FAX, WINFAX, ROZPOZNAWANIE ZNAKÓW

Pobór mocy w układach mikroprocesorowych

Jarosław Ziembicki

Projektanci przemysłowych systemów automatyki i sterowania dążą do zmniejszania pobieranej przez nie mocy. Jest to ważne zwłaszcza w układach opartych na mikrosterownikach. Przemysł oferuje wprawdzie "energooszczędne" technologie półprzewodników, jednak praktyka uczy, że wyczerpanie możliwości techniki HCMOS wymaga przestrzegania pewnych reguł projektowania układów.

Podstawowym elementem każdego cyfrowego układu scalonego CMOS – od prostych bramek do skomplikowanych mikroprocesorów – jest inwerter, skonstruowany na dwóch komplementarnych tranzystorach MOSFET (rys. 1). Jeżeli na jego wejście podajemy właściwe poziomy logiczne, tzn. albo napięcie masy U_{ss} albo napięcie zasilające U_{dd} , to w stanie przewodzenia znajduje się zawsze tylko jeden z tranzystorów, drugi jest odcięty. Można stąd wyciągnąć wniosek, że między U_{dd} a U_{ss} nigdy nie płynie prąd, a więc układy CMOS nie pobierają z zasilania żadnej mocy.

W rzeczywistości prąd zasilania ma zawsze niezerowe natężenie, bo:

1. Nawet przez tranzystor w stanie odcięcia przepływa niewielki prąd.
2. Podczas zmiany stanu logicznego napięcie wejściowe przyjmuje przez krótki czas wartości pośrednie między V_{ss} i V_{dd} . Przewodzą wówczas oba tranzystory, co powoduje krótkotrwały przepływ znacznego prądu zasilania (dla bramki 74HC00 jest to ok. 40 mA).
3. Wejścia i wyjścia są obciążone pojemnościami pasożytniczymi. Każda zmiana stanu logicznego wymaga przeładowania tych pojemności. Im częstsze są zmiany stanu (częstotliwość), tym większy jest (proporcjonalnie) pobór prądu.

Prąd upływu, opisany w pkt. 1 może być najczęściej pominięty. Pojedyncza bramka HCMOS pobiera typowo kilkanaście nanoamperów, a w najbardziej niekorzystnych warunkach (temperatura $+85^{\circ}\text{C}$, napięcie zasilania $+6\text{ V}$), nie więcej niż $20\text{ }\mu\text{A}$. Również zjawisko w pkt. 2 można zwykle zaniedbać, ponieważ czasy zboczy są o kilka rzędów wielkości krótsze niż okresy sygnałów. W praktyce decydujące znaczenie ma efekt opisany w pkt. 3.

Przyjmijmy, że układ CMOS, zasilany napięciem U_{dd} i taktowany częstotliwością f , jest obciążony pojemnością pasożytniczą C . Przeładowanie tej pojemności wiąże się z przepływem ładunku

$Q = C \cdot U_{dd}$. Pojemność jest ładowana w odstępach czasu wynoszących $t = 1/f$.

Średni prąd pobierany z zasilania wynosi więc:

$$I_{dd} = C \cdot U_{dd} \cdot f \quad (1)$$

a moc zasilania:

$$P_{dd} = C \cdot U_{dd}^2 \cdot f \quad (2)$$

Jak widać, na pobór prądu mają wpływ trzy parametry: pojemność, napięcie zasilania i częstotliwość. W dalszej części artykułu zajmiemy się kolejno każdym z nich.

Pojemność

Typowa pojemność pasożytnicza każdego wyprowadzenia układu scalonego wynosi $5 \div 10\text{ pF}$. Wewnątrz układu występują również pojemności. Są one reprezentowane łącznie przez jeden parametr C_{pd} (power dissipation capacitance), podawany w kata-

logach. Dla układów HCMOS, C_{pd} wynosi ok. 20 pF dla prostych bramek i przerzutników oraz $25 \div 180\text{ pF}$ dla liczników, rejestrów i innych układów o średnim stopniu scalenia. Obliczmy dla przykładu pobór prądu dla rejestru przesuwającego 74HC165. Napięcie zasilania $U_{dd} = 5\text{ V}$, częstotliwość sygnału zegarowego $F_{clk} = 1\text{ MHz}$. Zakładamy, że stan wyjścia QH zmienia się ze średnią częstotliwością $F_{wy} = 200\text{ kHz}$. Pojemności: wejścia zegarowego $C_{clk} = 7\text{ pF}$, wyjścia danych $C_{wy} = 7\text{ pF}$, wewnętrzna $C_{pd} = 100\text{ pF}$.

Z każdą z pojemności jest związany jeden składnik prądu zasilania. Wartości tych składników (patrz wzór (1)) są równe:

$$I_{ddclk} = C_{clk} \cdot U_{dd} \cdot F_{clk} = 7\text{ pF} \cdot 5\text{ V} \cdot 1\text{ MHz} = 35\text{ }\mu\text{A}$$

$$I_{ddwy} = C_{wy} \cdot U_{dd} \cdot F_{wy} = 7\text{ pF} \cdot 5\text{ V} \cdot 200\text{ kHz} = 7\text{ }\mu\text{A}$$

$$I_{ddpd} = C_{pd} \cdot U_{dd} \cdot F_{clk} = 100\text{ pF} \cdot 5\text{ V} \cdot 1\text{ MHz} = 500\text{ }\mu\text{A}$$

Suma tych składników tworzy prąd zasilania:

$$I_{dd} = I_{ddclk} + I_{ddwy} + I_{ddpd} = 542\text{ }\mu\text{A}$$

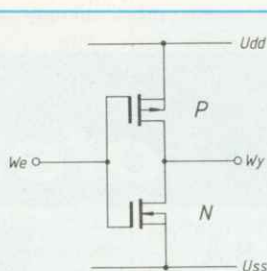
W obliczeniach nie uwzględniono pojemności połączeń między układami. Można w dużym przybliżeniu przyjąć, że każdy centymetr ścieżki drukowanej zwiększa pojemność o 1 pF .

Projektując układ, warto w stosunku do sygnałów o większej częstotliwości uwzględnić następujące zalecenia:

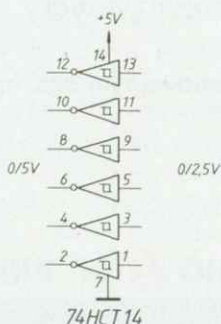
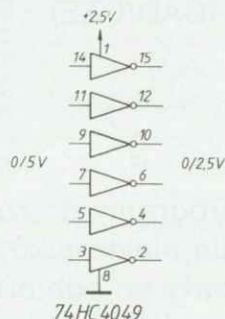
- sygnały te powinny być doprowadzone do jak najmniejszej liczby punktów układu; nie wykorzystane wejścia bramek należy łączyć tylko z U_{ss} lub U_{dd} ;
- połączenia przenoszące sygnały szybkozmienne powinny być jak najkrótsze i prowadzone w jak największej odległości od innych połączeń;
- do realizacji układów sekwencyjnych należy w miarę możliwości stosować układy średniego stopnia scalenia, zawierające kilka przerzutników ze wspólnym wejściem zegarowym, a nie przerzutniki wchodzące w skład kilku układów scalonych.

Napięcie zasilające

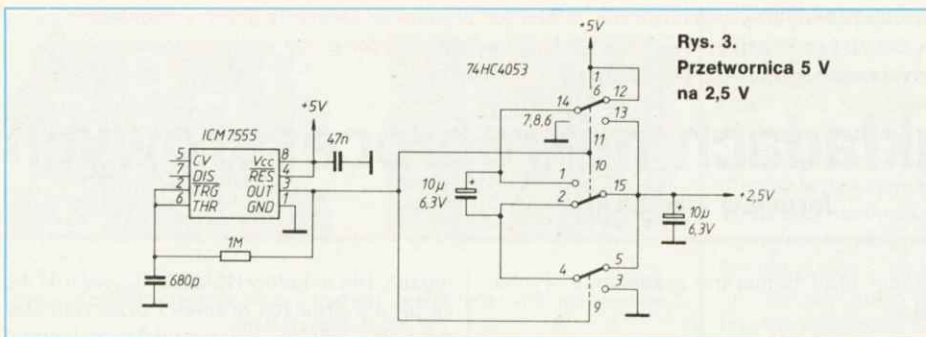
Do zasilania układów cyfrowych jest stosowane powszechnie napięcie 5 V . Układy HC mogą jednak pracować już przy napięciu 2 V . Jak wynika ze wzorów (1) i (2), obniżenie napięcia z 5 do 2 V spowoduje 2,5-krotny spadek pobieranego prądu i ponad 6-krotny spadek pobieranej mocy. Należy jedynie mieć na uwadze, że w układach HCMOS,



Rys. 1. Inwerter CMOS



Rys. 2. Układy konwersji poziomów logicznych



Rys. 3.
Przetwornica 5 V
na 2,5 V

zasilanych niższym napięciem, zmniejszy się maksymalna częstotliwość pracy.

W wielu przypadkach układy logiczne HCMOS współpracują z innymi układami cyfrowymi, które muszą być zasilane z 5 V. Jeżeli pobór mocy odgrywa dużą rolę, a układów HCMOS jest sporo, warto je zasilать niskim napięciem (np. 2,5 V), a do współpracy z logiką 5 V zastosować układy konwersji poziomów logicznych. Układy takie przedstawiono na rys. 2.

Inwertery 74HC4049, w odróżnieniu od reszty układów serii HC, akceptują napięcie wejściowe przekraczające napięcie zasilania (w tym wypadku 5 V przy zasilaniu 2,5 V). Można też użyć buforów nieodwracających

74HC4050 o tym samym układzie wyprowadzeń. Z kolei przerzutniki Schmitta 74HCT14, zasilane z 5 V, dopuszczają poziom logicznej jedynki z zakresu $1,9 \div 5$ V, a więc poprawnie współpracują z logiką 2,5 V.

Do wytworzenia napięcia zasilającego 2,5 V można użyć przetwornicy o wysokiej sprawności (rys. 3). Przetwornica wykorzystuje dwa jednakowe kondensatory, łączone na przemian szeregowo i równolegle. Teoretycznie sprawność przetwarzania takiego układu wynosi 100%, czyli prąd zasilania 5 V stanowi tylko połowę prądu pobieranego z wyjścia 2,5 V. W praktyce trzeba uwzględnić prąd układu ICM7555, wynoszący ok. 100 μ A. A więc, jeżeli układy zasilane

z 2,5 V pobierają np. 1 mA, to prąd czerpany z 5 V wyniesie 600 μ A. Prąd obciążenia wyjścia 2,5 V może wynosić do $1 \div 2$ mA. Układ ICM7555 jest wersją CMOS popularnego układu czasowego 555. Wytwarza on przebieg taktujący do sterowania przełączników analogowych 4053. Układ ICM7555 można wyeliminować, jeżeli dysponujemy w naszym układzie innym źródłem przebiegu o częstotliwości rzędu 1 kHz i poziomach logicznych 0 / 5 V.

Częstotliwość

W większości układów cyfrowych występują przebiegi taktujące. Ogólną zasadą powinno być stosowanie jak najmniejszych częstotliwości. W miarę możliwości, poszczególne bloki urządzenia powinny być względem siebie asynchroniczne, co umożliwi niezależne dobranie w każdym z nich jak najmniejszej częstotliwości taktującej. Jeżeli duże bloki układowe pracują tylko okresowo, w porach "czuwania" warto zmniejszać częstotliwość ich taktowania. □

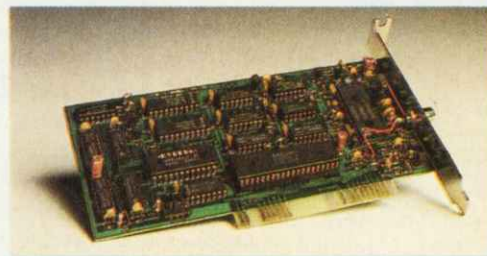
LITERATURA

[1] National Semiconductor CMOS Logic Databook

Słowa kluczowe: MIKROPROCESOR POBÓR_MOCY HMOS CMOS

radioelektronik oferuje

- zestawy hi-fi firmy RADMOR S.A.
- zestawy głośnikowe firmy TONSIL S.A.
- oprogramowanie inżynierskie (CAD/CAE) dla elektroniki



- programy do różnych zastosowań dla elektroników i hobbystów
- karty do odbioru teletekstu na PC i tunerów TV
- programy do przetwarzania obrazów telewizyjnych

Zainteresowanym szczegółowe informacje przesyłamy pocztą

Zapraszamy
do korzystania z naszej oferty

Radioelektronik sp. z o.o. tel. 31-46-21
ul. Świętojska 5/7 tel./fax 31-93-87
00-236 Warszawa

AUDIO hi-fi VIDEO hi-fi AUDIO hi-fi VIDEO hi-fi AUDIO hi-fi VIDEO

Karta PCL-818L zainstalowana w komputerze osobistym tworzy wielofunkcyjny system gromadzenia danych wyposażony w przetworniki a/c i c/a. Ma on szerokie zastosowanie w układach pomiaru i sterowania

Nowa karta przetworników a/c i c/a typu PCL 818L

Michał Nadachowski

Karta typu PCL-818L (fot.) firmy Advantech Co. może współpracować z komputerami osobistymi IBM/PC/XT/AT (lub kompatybilnymi) tworząc wielofunkcyjny system gromadzenia danych DAS (data acquisition system). Karta realizuje funkcje najbardziej potrzebne do pomiarów i sterowania: przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe, akwizycja i wyprowadzanie danych cyfrowych z 16-bitowych portów wejściowego i wyjściowego oraz programowany licznik/zegar. PCL-818L jest unowocześnioną wersją popularnej karty PCL-818. Wprowadzenie nowego 160-końcówkowego układu ASIC, opartego na nowoczesnej technologii CMOS 1 μ m, daje lepszą niezawodność i dokładność, a także obniża koszt i zmniejsza rozmiary (do połówkowej karty PC) i pobór mocy. Pod względem oprogramowania karta jest w pełni kompatybilna z PCL-818. Znajduje zastosowanie w automatyce przemysłowej, akwizycji danych pomiarowych, kontroli procesów produkcyjnych. Może być wykorzystywana, np. do analizy wibracji i przebiegów nieustalonych, generacji programowanych przebiegów napięciowych, analizy FFT.

W karcie zastosowano 12-bitowy przetwornik a/c typu kompensacyjnego (kolejnych aproksymacji) oraz mnożący monolityczny przetwornik c/a.

Najważniejsze parametry

Przetwarzanie a/c

- Liczba kanałów analogowych: 16 niesymetrycznych lub 8 różnicowych
- Zakres wejściowy: ± 10 V, ± 5 V, $\pm 2,5$ V, $\pm 1,25$ lub ± 5 V, $\pm 2,5$ V, $\pm 1,25$ V, $\pm 0,625$ V. Jeden z dwóch szeregów podzakresów ustawia się za pomocą zwieraczy na płycie, a wybrany z szeregu podzakresów ustawia się programowo.
- Dokładność: $\pm (0,01\%$ odczytu), ± 1 bit
- Częstotliwość próbkowania: maks. 40 kHz
- Liniowość: ± 1 bit
- Wyzwalanie: programem, programowanym układem taktującym znajdującym się na karcie lub impulsem zewnętrznym
- Przesyłanie danych: programowe, przez przerwania lub przez DMA

Przetwarzanie c/a

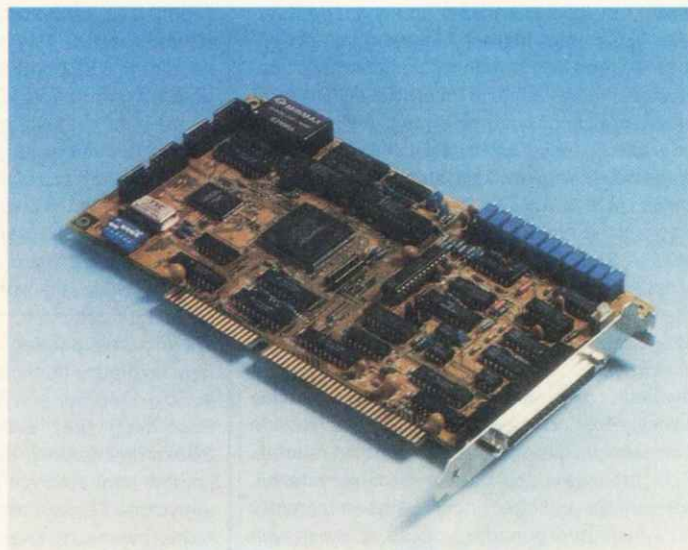
- Liczba kanałów: 1
- Rozdzielczość: 12 bitów
- Zakres wyjściowy: 0 do +5 V (+10 V) z wewnętrznym napięciem odniesienia -5 V (-10 V). Maks. ± 10 V z zewnętrznym napięciem odniesienia ± 10 V
- Liniowość: $\pm 0,5$ bita
- Prąd wyjściowy: maks. ± 5 mA
- Czas ustalania się sygnału wyjściowego: 5 μ s

Programowany licznik/zegar

- Zastosowany układ: Intel 8254
- Liczniki: 3 kanały po 16 bitów, z czego 2 są programowanymi układami taktującymi, a 1 jest wolny do różnych zastosowań
- Częstotliwość podstawowa:
 - kanał 1: 10 MHz lub 1 MHz, wybierane przełącznikiem
 - kanał 2: wejście z kanału 1
 - kanał 3: zegar wewnętrzny 100 kHz lub zewnętrzny do 10 MHz
- Wyjście układu taktującego: od 0,00023 Hz (71 minut/impuls) do 2,5 MHz
- Sygnały wejściowe bramkujące: kompatybilne z TTL i CMOS

Parametry ogólne

- Pobór prądu: +5 V typ. 210 mA, maks. 500 mA
- +12 V typ 20 mA, maks. 100 mA
- 12 V typ 20 mA, maks. 40 mA
- Temperatura pracy: 0 do +50°C



Widok karty PCL-818L

Oprogramowanie

Karta może pracować z bogatym i prostym w obsłudze oprogramowaniem. Szczególnie godny polecenia jest polski program AGIMAG (producent: AGIMAG Software House) pracujący w środowisku MS-Windows. Program umożliwia projektowanie i sterowanie cyklem pomiarowym z użyciem przetwarzania a/c i c/a oraz układu licznika/zegara, dając również graficzną kontrolę programu pomiarowego i prezentację danych w formie wykresów.

Parametry pomiaru dotyczące przetwarzania a/c określają częstotliwość próbkowania, czas trwania cyklu pomiarowego oraz liczbę próbek zebranych podczas trwania cyklu. Zmiana wartości jednego z parametrów powoduje automatyczne dopasowanie pozostałych, gdyż liczba próbek musi być iloczynem czasu pomiaru i częstotliwości próbkowania. Możliwa jest rejestracja wyników pomiaru na dysku oraz ich przesyłanie za pomocą DDE (dynamicznej wymiany danych) do innego programu lub wstawienie do schowka.

Z programem AGIMAG mogą równolegle pracować 4 karty. Przez zastosowanie środowiska MS-WINDOWS obsługa programu oraz kontrola procesu pomiarowego jest prosta i wygodna. Wyniki pomiarów mogą być poddane dalszej obróbce za pomocą dowolnie wybranego przez użytkownika programu, który najbardziej odpowiada danemu zastosowaniu. Zalety, zarówno karty PCL-818L jak i programu AGIMAG, mogliśmy stwierdzić stosując kartę w naszym redakcyjnym laboratorium. □

Artykuł opracowano na zlecenie firmy ELMARK (00-634 Warszawa, ul. Jaworzyńska 4/11, tel. (48-22) 25 33 44), która jest oficjalnym dystrybutorem firmy Advantech Co. w Polsce. Tam można uzyskać bardziej szczegółowe informacje.

Miernik RLC to przyrząd stanowiący, obok multimetru cyfrowego, niezbędne wyposażenie pracowni każdego elektronika. W artykule omówiono przenośne mierniki RLC dostępne na naszym rynku porównując ich funkcje użytkowe, parametry i ceny

Przenośne mierniki RLC

Leszek Halicki

Dzięki wykorzystaniu układów scalonych o dużej skali integracji LSI, stało się możliwe wykonanie przenośnego miernika RLC o parametrach elektrycznych podobnych do jego odpowiednika stacjonarnego. Zastosowanie w układzie miernika RLC mikroprocesora umożliwiło natomiast wyposażenie go w szereg funkcji użytkowych niespotykanych dotąd nawet w miernikach stacjonarnych. W artykule, przedstawiając przegląd aktualnie dostępnych na rynku krajowym przenośnych mierników RLC, świadomie pominięto mierniki produkowane przez takie firmy jak Tektronix czy Fluke, gdyż ze względu na bardzo wysoką cenę są one, jak na razie, dostępne tylko dla nielicznych.

Rynek niedrogich mierników RLC w Polsce został zdominowany przez firmy tajwańskie i koreańskie. Oferują one albo typowe mierniki RLC, umożliwiające pomiar tylko rezystancji, pojemności i indukcyjności, albo multimetry RLC mierzące ponadto jeszcze wiele innych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych (temperatura). W tablicy przedstawiono przegląd parametrów elektrycznych oraz funkcji użytkowych mierników RLC oraz multimetrów z pomiarem RLC wraz z ich przybliżoną ceną. Wśród mierników RLC na szczególną uwagę zasługuje miernik RLC typu ELC-131D (rys. 1), produkowany przez tajwańską firmę Escort. Jest to jedyny jak dotąd przyrząd, tej klasy cenowej, oferowany w Polsce, w którym za-

stosowano mikroprocesor. Pod względem bogactwa funkcji użytkowych, nie dorównuje mu żaden ze znajdujących się obecnie na rynku mierników RLC. Również parametry elektryczne miernika są bardzo dobre (duża dokładność podstawowa rzędu 0,7%, szeroki zakres pomiaru indukcyjności i pojemności).

Wyniki pomiarów są wyświetlane na podwójnym wyświetlaczu ciekłokrystalicznym i tak np. gdy na jednym wyświetlaczu (głównym) pojawia się zmierzona wartość indukcyjności, to na wyświetlaczu drugim (maksymalne wskazanie 999) uzyskuje się wartość dobroci lub współczynnika strat.

Wewnętrzna pamięć miernika umożliwia pomiar względny (funkcja REL), statystyczną rejestrację i obróbkę wyników pomiarów (Static Recording) oraz sortowanie elementów wg założonej tolerancji (funkcja TOL). Zmiany zakresów pomiarowych przyrząd dokonuje automatycznie. Funkcję tę można wyłączyć i przejść na sterowanie ręczne. Pomiar RLC jest wykonywany przy dwóch częstotliwościach pomiarowych 120 Hz lub 1 kHz. Wybór częstotliwości zależy od użytkownika. Należy zauważyć, że przy pomiarze rezystancji przyrząd podaje moduł impedancji a nie składową rzeczywistą impedancji, jak to ma miejsce w typowych multimetrach cyfrowych. Na uwagę zasługuje też unikatowa w tej klasie cenowej możliwość pomiaru indukcyjności i pojemności zarówno w układzie równoległym jak i szeregowym.

W przypadku pomiaru pojemności i rezystancji, układem typowym jest układ równoległy, a w przypadku pomiaru indukcyjności – układ szeregowy. Miernik umożliwia jednak pomiar zarówno w jednym jak i w drugim układzie z jednoczesnym wyświetlaniem symbolu typu układu (PAL, SER). Wybór jego zależy od użytkownika. Wynik uzyskany przez pomiar w układzie równoległym może być automatycznie przetworzony na wynik w układzie szeregowym i odwrotnie, odpada zatem pracochłonne przeliczanie (inni producenci, np. Meter podają do tego celu stosowne wzory). Typowe funkcje pamięciowe miernika, istniejące zresztą także w większości droższych multimetrów cyfrowych, to Data Hold (utrzymanie na wyświetlaczu aktualnego wyniku pomiaru) oraz Peak Hold (wyświetlenie i utrzymanie wartości aktualnie maksymalnej). Do bardziej zaawansowanych należy funkcja REL umożliwiającą pomiar względny. Po wprowadzeniu do pamięci miernika wartości odniesienia, wskazanie wyświetlacza będzie różnicą (dodatnią lub ujemną) aktualnego wyniku pomiaru i wartości zapa-



Rys. 2. Widok miernika RLC - Meter MIC-4070D

miętanej. Funkcja Static Recording (opatentowana przez firmę Escort) umożliwia uzyskiwanie z serii pomiarów wartości minimalnej, maksymalnej oraz wartości średniej.

Funkcja TOL jest wykorzystywana do sortowania podzespołów RLC, przy zaprogramowanej tolerancji 1%, 5% i 10%. Po wprowadzeniu do pamięci miernika wartości wzorcowej (dołączenie i pomiar elementu wzorcowego) przyrząd sygnalizuje akustycznie zarówno przekroczenie ustalonej wartości tolerancji jak i fakt, że wartość mierzona mieści się w dopuszczalnym zakresie.

Do niespotykanych w tej klasie mierników funkcji należy automatyczna kalibracja miernika umożliwiająca m.in. wyeliminowanie wpływu przewodów pomiarowych. Jest ona zalecana szczególnie przy pomiarach na najniższych i najwyższych zakresach. W zależności od rodzaju kalibracji (przy rozwartym lub zwartym wejściu pomiarowym), miernik dokonuje automatycznie kalibracji wyświetlając jednocześnie stosowny komunikat (Opn, Srt).

Uszkodzenie bezpiecznika w mierniku jest wykrywane automatycznie przez mikroprocesor. Na wyświetlaczu miernika pojawia się wtedy komunikat FUSE i włącza się sygnalizacja akustyczna.

Przyrząd pobiera z baterii zasilającej prawie czterokrotnie większy prąd niż typowy miernik RLC, tj. ok. 40 mA. Jest to wynikiem zastosowania mikroprocesora. Po pięciu minutach pracy miernika, gdy wskazanie na wyświetlaczu nie ulega zmianie lub gdy nie zostanie włączona nowa funkcja, następuje automatyczne wyłączenie podstawowych układów miernika (funkcja Auto Power Off), a prąd pobierany z baterii obniża się do 0,3 mA. Przy długotrwałej pracy na stacjonarnym stanowisku pomiarowym warto korzystać z zewnętrznego zasilacza (opcja). Bardzo szerokim zakresem pomiaru indukcyjności (do 200 H) oraz pojemności (do 20 mF) charakteryzuje się też miernik RLC, model MIC-4070 (rys. 2) produkowany przez tajwańską firmę Meter. Mierzy on pojemność i indukcyj-



Rys. 1. Widok miernika RLC - Escort ELC-131D

Parametry elektryczne i funkcje użytkowe mierników RLC

Producent	CHY	CHY	Elbro	Escort	Escort	Meter	TES
Model	21	20	EIK2030	ELC-131D	EDM-83B	MIC-4070D	2360
Cena w nowych zł bez pod. VAT	211	200	248	490	410	-	200
Podwójny wyświetlacz LCD	-	-	-	+	-	-	-
Maks. wartość wyświetlana	4000	2000	1999	9999	3999	1999	4000
Auto./ręczna kalibracja	-/-	-/-	-/-	+/-	-/-	-/+	-/-
Zmiana zakresów auto./ręczna	-/+	-/+	-/+	+/+	-/+	-/+	-/+
Rezystancja [$m\Omega$ – $M\Omega$]	100 ÷ 4000	100 ÷ 2000	100 ÷ 20	1 ÷ 10	100 ÷ 4000	1 ÷ 20	1000 ÷ 40
Pojemność [pF – mF]	1 ÷ 0,2	1 ÷ 0,2	1 ÷ 0,2	0,1 ÷ 10	1 ÷ 0,04	0,1 ÷ 20	1 ÷ 0,4
Indukcyjność [μH – H]	1 ÷ 40	1 ÷ 20	1 ÷ 20	0,1 ÷ 10000	10 ÷ 40	0,1 ÷ 200	1 ÷ 40
Pomiar dobroci	-	-	-	+	+	-	-
Pomiar współczynnika strat	-	-	-	+	-	+	-
Obwód szeregowy/równoległy	-	-	-	+	-	+	-
Data Hold	-	-	-	+	+	-	-
Peak Hold	+	+	-	-	-	-	+
Wartość maks./min.	-	-	-	+	+	-	-
Obliczanie średniej	-	-	-	+	+	-	-
Pomiar względny	-	-	-	+	+	-	-
Tolerancja	-	-	-	+	-	-	-
Inne funkcje pomiarowe	V, I, f, h, TTL	V, I, f, h, Duty	-	-	V, I, f, TTL, dBm	-	V, I, f, T, TTL
Częstotliwość pomiaru	200 Hz	200 Hz	-	1 kHz/120 Hz	550 Hz	1 kHz/120 Hz	-
Szybkość pomiaru [L. pom./s]	-	-	2,5	1	2,5	-	-
Dokładność podstawowa [%]	5	5	2	0,7	3	2	5
Liczba par gniazd pomiarowych	1	1	2	2	1	1	1
Pobór prądu z baterii zasilającej	-	-	11 mA	40 mA	-	10 mA	-
Wejście zewnętrznego zasilacza	-	-	-	+	-	+	-
Auto. wyłączenie zasilacza	-	-	-	+	+	-	+
Obejma gumowa (holster)	opcja	opcja	-	+	+	-	-

Uwaga: puste miejsca oznaczają brak danych, ceny z maja br.

ność przy dwóch częstotliwościach 1 kHz (w dolnym zakresie) i 120 Hz (w górnym zakresie) oraz rezystancję (moduł impedancji) przy częstotliwości 1 kHz. Użytkownik nie ma możliwości wyboru częstotliwości pomiarowej. Typowy układ pomiaru pojemności to układ równoległy, a w przypadku pomiaru indukcyjności i rezystancji – układ szeregowy. Nie ma możliwości wyboru typu układu jak w przypadku ELC-131D. Kalibracja miernika jest dokonywana ręcznie, jednym pokrętelem dla wszystkich zakresów. Wadą miernika jest przestarzały wyświetlacz (maks. wskazanie 1999) oraz tradycyjna konstrukcja (również układu elektrycznego). Wśród innych typowych mierników RLC, spotykanych na rynku krajowym dość popularny jest model EIK 2030, produkowany przez firmę Lutron, a sprzedawany w Polsce pod marką Elbro. W mierniku zastosowano układy scalone LSI, co zaowocowało m.in. niskim poborem prądu z baterii zasilającej (ok. 10 mA). Wszystkie typowe mierniki RLC są wyposażone w dwie pary gniazd pomiarowych umożliwiających pomiar bezprzewodowy lub za pomocą przewodów, zresztą bardzo krótkich.

Pozostałe, oprócz wyżej omówionych, przyrządy przedstawione w tabeli to typowe multimetry mierzące oprócz rezystancji i pojemności także indukcyjność. Wśród nich na uwagę zasługują dwa multimetry RLC, modele 20 i 21, produkcji firmy CHY. Tak jak wszystkie multimetry, serii 1x i 2x tej firmy, mają już świadectwo typu wydane przez Główny Urząd Miar. Przy pomiarze pojemności i indukcyjności dokładność podstawowa tych przyrządów wynosi 5%, przy pomiarze rezystancji jest nieco lepsza – (3%). Oprócz typowych funkcji pomiarowych, tj. takich jak pomiar prądu, napięcia, częstotliwości, testu tranzystorów, diody i ciągłości obwodu elektrycznego wyposażono je w funk-

cje dodatkowe. Multimetr LCR model CHY 20 mierzy współczynnik wypełnienia impulsu (Duty Cycle – funkcja pomiarowa przydatna szczególnie w branży motoryzacyjnej), a model CHY 21 ma tester stanów logicznych TTL.

Bardzo bogato jest wyposażony w funkcje pomiarowe multimetr RLC firmy TES model 2360 (rys. 3). Mierzy on rezystancję z rozdzielczością 0,1 Ω i dokładnością 0,8%, pojemność z dokładnością 3% oraz indukcyjność z rozdzielczością 1 μH i dokładnością 5%. Przyrząd ponadto mierzy temperaturę zarówno w stopniach Celsjusza (od 150 do 1370°C) jak i w stopniach Fahrenheita, częstotliwość do 4 MHz, wykonuje też test ciągłości obwodu elektrycznego, test diody oraz test stanów logicznych



Rys. 3. Widok multimetru RLC - TES 2360

TTL. Do grupy multimetrów RLC należy też model EDM-83B firmy Escort. Jak wszystkie przyrządy pomiarowe produkowane przez tę firmę ma on wszystkie ważniejsze certyfikaty jakościowe (w tym ISO 9002). Przy stosunkowo niewielkim zakresie pomiaru pojemności (do 40 μF , z dokładnością 2%), wyróżnia się szerokim zakresem pomiaru rezystancji (do 4 G Ω , z dokładnością podstawową 1%) i dość szerokim zakresem pomiaru indukcyjności (do 40 H z dokładnością podstawową 3%). Z wielu innych typowych dla multimetrów funkcji pomiarowych na uwagę zasługuje pomiar rzeczywistej wartości skutecznej prądu i napięcia zmiennego (True RMS) oraz pomiar tłumienności sygnału w jednostkach dBm.

Multimetr RLC Escort EDM-83B, jak również wyżej opisany ELC-131D, tak jak wszystkie multimetry tej firmy, jest montowany w specjalnej, odpornej na uderzenia mechaniczne, oraz wysoką temperaturę obudowie, wzmocnionej dodatkowo obejmą gumową tzw. holsterem. Montaż powierzchniowy, zabezpieczenia za pomocą specjalnych, bardzo szybkich bezpieczników zwiększają niezawodność, co znajduje swój wyraz w m.in. dwuletniej gwarancji.

Producenci mierników RLC oferują do swoich przyrządów także wyposażenie dodatkowe takie jak: sondy SMD, obejmę gumową (holstery), futerały i zasilacze sieciowe.

Dokonując wyboru miernika RLC trzeba pamiętać, że zróżnicowanie parametrów technicznych i funkcji wiąże się z różnymi cenami tych przyrządów. Często wystarczy zakupić multimetr o rozszerzonych funkcjach pomiarowych lub przystawkę do multimetru umożliwiającą pomiar dodatkowego parametru. □

Słowa kluczowe: MIERNIK RLC, MIERNIK CYFROWY

Skokowa regulacja czułości w mikserach akustycznych

Adam Marecki

Większość profesjonalnych mieszaczy akustycznych jest wyposażona, poza płynną regulacją czułości, w regulację skokową. Jest to podyktowane komfortem obsługi. Z uwagi na to, że sygnał z mikrofonu dynamicznego ma wartość ok. 0–5 mV, a z odtwarzacza płyt kompaktowych nawet do 2 V, niemożliwe jest regulowanie tak szerokiego zakresu zwykłym potencjometrem, ponieważ musiałby on pracować w skrajnych położeniach, co nie zapewnia wygodnej regulacji. W takich przypadkach jest korzystne zbudowanie przełącznika skokowego, sterowanego elektronicznie i całkowicie niezawodnego.

Najlepiej, jeśli ma on więcej niż dwie pozycje, np.: 5, 20, 100 i 500 mV. Przy takich zakresach pracy możliwe jest przyłączenie dowolnego urządzenia. Taki właśnie zakres pracy ma opisane urządzenie. Układ elektroniczny jest oparty na wzmacniaczu operacyjnym TL082 o wzmocnieniu regulowanym skokowo, za pomocą rezystorów w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego. Dla kon-

figuracji przedstawionej na rys. 1 wzmocnienie wzmacniacza można obliczyć ze wzoru:

$$A = \frac{R_1 + R_2}{R_2}$$

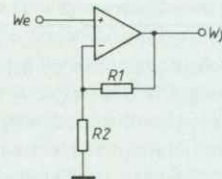
Oznacza to, że zmieniając rezystancję rezystora $R1$ można regulować wzmocnienie w dość szerokim zakresie, przy czym wzmocnienie to nigdy nie jest mniejsze od 1. Przelączanie rezystorów w miejsce $R1$ nie jest już problemem. Można to zrobić albo za pomocą wielopozycyjnego przełącznika obrotowego, lub elektronicznie, czyli tak jak zaproponowano w tym artykule.

Działanie

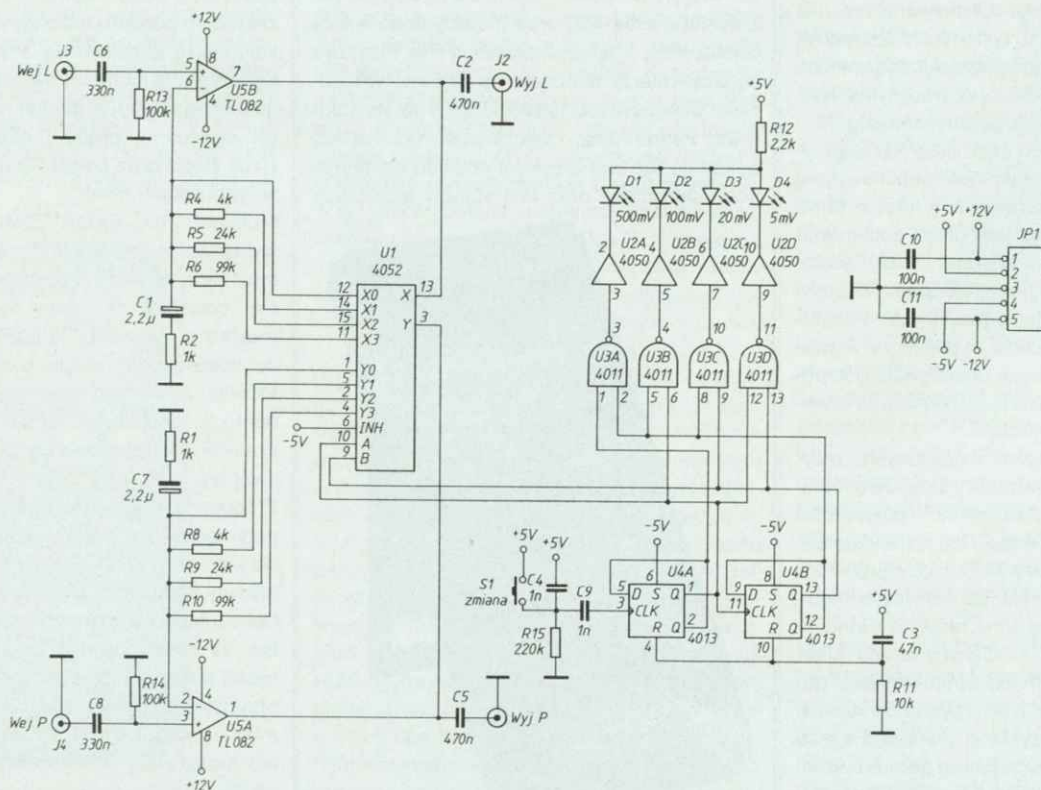
Układ scalony CMOS typu CD4052 spełnia funkcję dwóch sprzężonych czteropozycyjnych przełączników, sterowanych elektronicznie przez wejścia binarne A i B (końcówki 10 i 9). Tablica prawdy dla tego układu wygląda następująco (odpowiednie oznaczenia końcówek znajdują się na schemacie ideowym urządzenia):

Przypadek	A (pin 10)	B (pin 9)	Połączenie
0	0	0	$X = X0, Y = Y0$
1	1	0	$X = X1, Y = Y1$
2	0	1	$X = X2, Y = Y2$
3	1	1	$X = X3, Y = Y3$

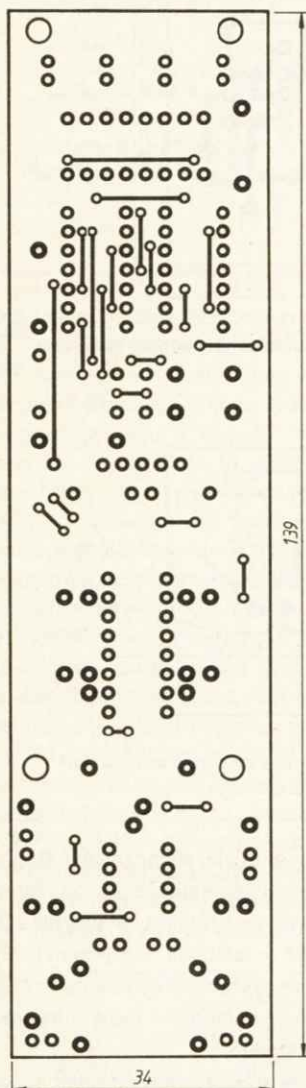
Jak widać na schemacie (rys. 2), w każdym z czterech przypadków w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego jest podłączany inny rezystor. W przypadku trzecim jest nim rezystor 99 k Ω (100 k Ω), a wtedy wzmocnienie wynosi ok. 100 razy. Dla uzyskania napięcia 500 mV na wyjściu należy doprowadzić do wejścia sygnał 5 mV. Dla przypadku



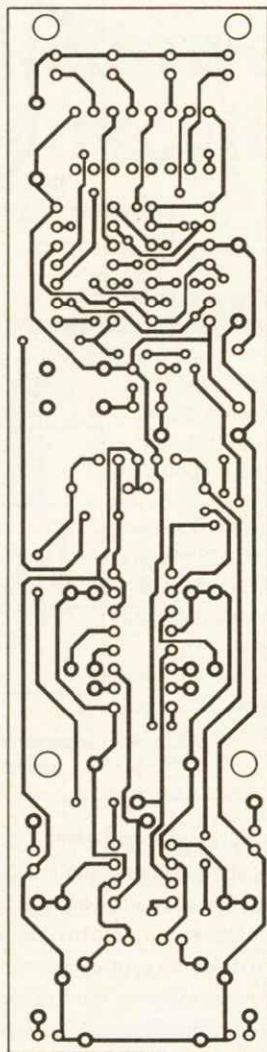
Rys. 1. Schemat wzmacniacza nieodwracającego



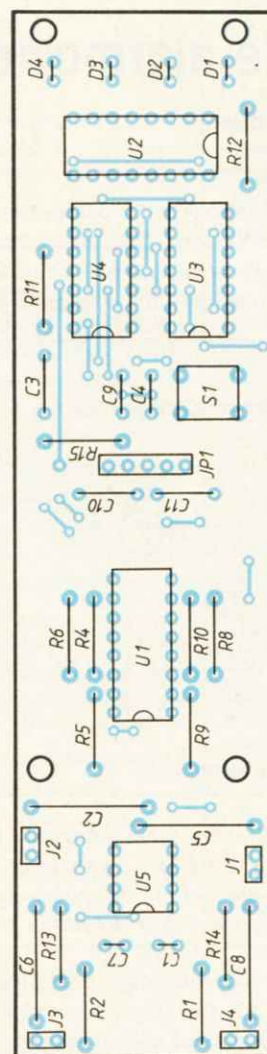
Rys. 2. Schemat wzmacniacza o skokowej regulacji wzmocnienia



Rys. 3. Układ ścieżek od strony elementów (widok od strony elementów)



Rys. 4. Układ ścieżek od strony druku (widok od strony elementów)



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płycie

drugiego warunki sprzężenia zmieniają się i wzmocnienie spada do 25 razy. Taki stan jest wykorzystywany do wzmacniania sygnałów o poziomie ok. 20 mV. Podobnie rzecz ma się w pierwszym przypadku. W przypadku zerowym wyjście wzmacniacza operacyjnego jest połączone bezpośrednio z wejściem nieodwracającym i zgodnie z powyższym wzorem dla $R_1 = 0$ wzmocnienie jest równe 1. W takim położeniu możemy dołączyć do wejścia źródła o napięciu nawet do 5 V.

Układ sterujący wejściami A i B układu CD4052 jest wykonany z dwóch klasycznych "dwójek liczących", czyli dwóch kaskadowo połączonych przerzutników typu D skonfigurowanych jak na schemacie. Dołączenie wejścia D do wyjścia odwracającego Q powoduje, że przy każdym zboczu rosnącym na wejściu zegarowym CLK stan przerzutnika

zmienia się na przeciwny (z 0 na 1 i odwrotnie). W efekcie połączenia dwóch takich "dwójek liczących" otrzymujemy prosty licznik binarny do 4. Każde naciśnięcie mikroprzełącznika S1 powoduje zwiększenie stanu licznika o 1, a po dojściu do 4 – wyzerowanie i ponowne rozpoczęcie cyklu. Dla zobrazowania stanu pracy całego urządzenia konieczne jeszcze było dobudowanie prostego wskaźnika aktualnego wzmocnienia. Zrealizowano go z czterema LEDami zaświecanymi kolejno po każdym naciśnięciu mikroprzełącznika. Dekoder dwóch bitów pochodzących z licznika CD 4013 na 1 z 4 linii zaświecających diody wykonano z czterema bramkami NAND (CD4011). Wyjaśnienie działania tego dekodera mija się z celem. Ponieważ wyjścia układów CMOS z których zostało wykonane urządzenie mogą być obciążane bardzo niewielkim prądem (ok.

1 mA), konieczne było wykonanie buforów sterujących LED. Bufory te pochodzą z układu scalonego CD4050.

Całość jest zasilana czterema napięciami +12, +5, -5 i -12 V. Napięcia +12 i -12 V zasilają symetrycznie wzmacniacz operacyjny, natomiast napięcia +5 i -5 V – układy cyfrowe CMOS. Warto nadmienić, że układ CD4052 jest również zasilany symetrycznie, gdyż tylko w takim przypadku możliwe było przenoszenie sygnałów przemiennych. Wymusiło to konieczność zasilania pozostałych układów cyfrowych takim napięciem (10 V), aby odpowiadały sobie stany logiczne. Elementy C3 i R11 odpowiadają za wyzerowanie licznika w momencie włączenia zasilania, elementy C4, C9 i R15 ustalają odpowiednią stałą czasu impulsu pochodzącego z mikroprzetłacznika.

Montaż i uruchomienie

Układ został wykonany na dwustronnej płytce drukowanej przedstawionej na rysunkach 3 i 4. Możliwe jest także wykonanie go na płytce jednostronnej, pod warunkiem zastąpienia 23 ścieżek zworami. W tym celu zaprojektowano ścieżki proste i w miarę krótkie. Sam montaż powinien rozpocząć się od wlutowania zwór, niektóre z nich znajdują się pod układami scalonymi.

Kolejność dalszego montażu jest bez znaczenia. Rozmieszczenie elementów na płycie przedstawiono na rysunku 5. Układy scalone cyfrowe najlepiej montować na podstawkach, dzięki czemu przed ostatecznym uruchomieniem możemy sprawdzić napięcia zasilające bez obawy o ewentualne uszkodzenia podzespołów. Jeżeli napięcia zasilające są właściwe, a montaż wykonano precyzyjnie, układ działa od razu po włączeniu.

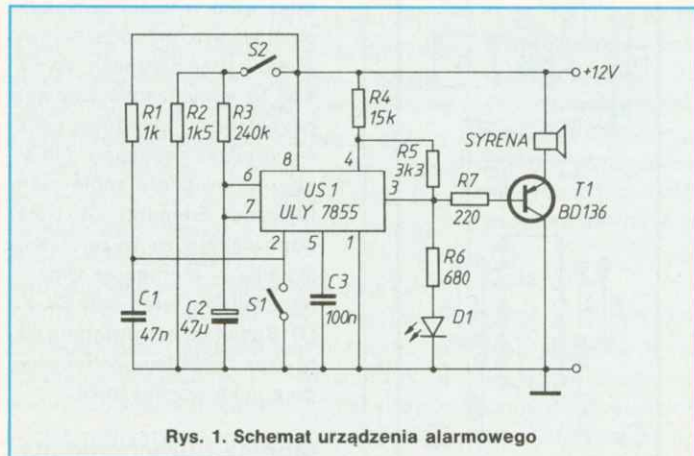
Opisany tu układ może służyć zarówno jako wzmacniacz wstępny mieszaczy akustycznych, jak i wzmacniacz wyjściowy w generatorach sygnałowych. W takim przypadku dla stałego napięcia wejściowego otrzymujemy skokową regulację napięcia wyjściowego. Informacje podane w artykule umożliwiają obliczenie wartości rezystorów potrzebnych do uzyskaniażądanego wzmacnienia. □

Proste urządzenie, które może niewielkim kosztem
wykonać każdy i każdemu może się przydać

Proste urządzenie alarmowe

Sławomir Bilicz

Schemat urządzenia jest przedstawiony na rys. 1. Podstawowym elementem jest popularny układ scalony 555, który może pochodzić od dowolnego producenta. Wyłącznik S1 blokuje lub uruchamia alarm. Przy zwartym wyłączniku S1 stan wyłącznika S2

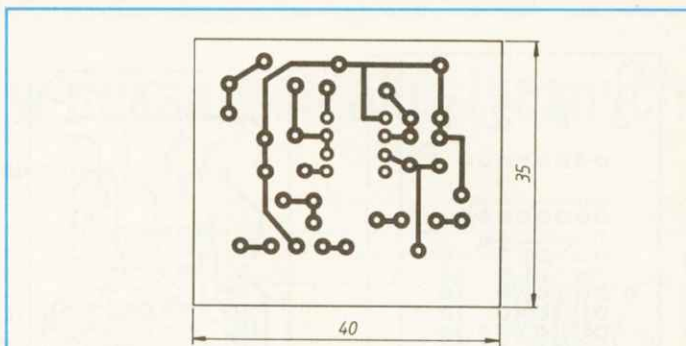


Rys. 1. Schemat urządzenia alarmowego

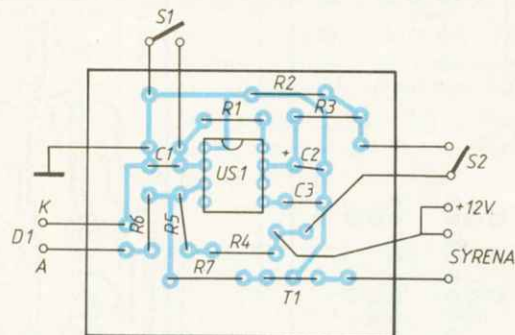
nie ma wpływu na pracę alarmu. W chwili rozłączenia wyłącznika S1 układ przechodzi w stan czuwania; świeci D1 (LED), a tranzystor T1 jest zatkany napięciem ponad 10 V, występującym na wyjściu (k3) układu scalonego. Wyłącznik S2 należy ustawić w położeniu rozłączonym.

Po zwarceniu wyłącznika S2 przez osobę niepowołaną zaczyna ładować się kondensator C2 przez rezystor R3. Gdy napięcie na k6 i k7 układu scalonego osiągnie poziom przełączania układu scalonego, napięcie na k3 spada właściwie do zera. Czas od włączenia przełącznika S2 do włączenia syreny alarmu wynosi ok. 15 sekund. Tranzystor T1 przechodzi w stan przewodzenia, uruchamiając syrenę.

Wyłączenie alarmu nastąpi po zwarceniu wyłącznika S1, ponowne



Rys. 2. Płytkę drukowaną urządzenia alarmowego



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej urządzenia alarmowego

wejście w stan czuwania – po rozłączeniu obu wyłączników. Regulując stałą czasu układu R3-C2 można zmieniać czas opóźnienia włączenia syreny alarmu od chwili zadziałania wyłącznika S2. Zamiast syreny można zainstalować przekątnik, który będzie włączał dowolne sygnalizatory alarmowe. Wyłącznik S2 można zastąpić kilkoma wyłącznikami połączonymi równolegle i zainstalowanymi w różnych miejscach strzeżonego obiektu.

Jako S2 można zastosować, np. wyłącznik drzwiowy od samochodu lub dowolny wyłącznik migowy, który w stanie naciśnięcia dźwigni ma stan (lub jeden ze stanów) w stanie rozłączonym.

Płytkę drukowaną układu jest przedstawiona na rys. 2, rozmieszczenie elementów na płytce – na rys. 3.

Maritex

ul. Lelewela 17
81-331 GDYNIA

**HURTOWNIA
ELEKTRONICZNA**

tel.: (58) 29-76-34
tel./fax: (58) 21-12-75

Specjalna oferta:

Specjalna oferta!

! CZUJNIKI GAZU:

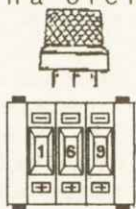
- naturalnego
- ciekłego

! NASTAWNIKI KODOWE

BCD, Decimal,
Półoszczędne, Pushwheel
o r a z

- Czujniki Ultrasoniczne, Temperatury, Wilgotności
- Elementy Bierne, Aktywne, Złącza, Podstawki, Kwarce, LCD...

RO/173/93



Wysyłamy
bezpłatnie
katalog
dla firm.

NORD ELEKTRONIK

76 - 270 USTKA
ul. KOPERNIKA 22

tel. (059) 146 - 154
fax (059) 146 - 940 dla NORD ELEKTRONIK



Proponujemy bogatą ofertę - zestawów do samodzielnego montażu !!!



zegary



termometry



wzmacniacze



mierniki



zasilacze



sterowniki



regulatory



sygnalizatory



syreny



radioodbiorniki



piloty (zd. sterowania)

Przedstawiciel handlowy
**ZDZISIAW
TOMASZ
PIEKARZ**

Warszawa
Wolumen - pawilon 66
tel./fax (02) 663 - 76 - 01

W ciągłej sprzedaży ponad 70 propozycji o różnej skali trudności.
Katalog - koperta + znaczek

Elektronika dla hobbystów

Praktyczne wskazówki do projektowania cewek indukcyjnych i obwodów rezonansowych małej mocy stosowanych w sprzeczce elektronicznej

3.3. Projektowanie cewek indukcyjnych ⁽¹⁾

Jerzy Markowicz

Z uwagi na złożoność zagadnienia i niedostatek publikacji praktyczne wykonanie cewki indukcyjnej lub obwodu rezonansowego nastrojczy początkującym elektronikom sporo kłopotu, szczególnie, gdzie trzeba wykonać cewkę przestrajaną elementem nieliniowym, tj. rdzeniem ferrytowym. Obecnie istnieje możliwość komputerowego projektowania cewek obwodów rezonansowych. Wykorzystuje się do tego celu specjalistyczne oprogramowanie o dużych wymaganiach sprzętowych (m.in. odnośnie pojemności pamięci). Ogranicza to stosowanie komputerowego projektowania cewek jedynie do analiz profesjonalnych.

W praktyce wystarczają często przybliżone metody projektowania cewek na podstawie wskazówek praktycznych i pomiarów. Metody takie umożliwiają rozsądne dobranie konstrukcji cewki do założonych warunków pracy. Poniżej przedstawiono projektowanie cewek głównie z wykorzystaniem elementów

indukcyjnych produkowanych przez krajowego producenta – firmę Polfer Sp. z o.o. Wśród całej gamy elementów produkowanych przez tę firmę do zastosowań amatorskich szczególnie nadają się podzespoły cepek typu 7 x 7.

Cewki indukcyjne 7x7 są najczęściej wykonywane w metalowej osłonie ekranującej. Ogólny wygląd zewnętrzny i wymiary cewek ekranowanych typu 7x7 są przedstawione na rys. 1. Cewki te są produkowane w pięciu grupach konstrukcyjnych:

- grupa 100, cewki i obwody rezonansowe p.cz. AM na częstotliwość 450, 455 i 465 kHz
- grupa 200, cewki i obwody rezonansowe p.cz. FM na częstotliwość 10,7 MHz,
- grupa 300, cewki i obwody rezonansowe na zakres częstotliwości $0,05 \div 2$ MHz,
- grupa 400, cewki i obwody rezonansowe na zakres częstotliwości $1 \div 20$ MHz,
- grupa 500, cewki i obwody rezonansowe na zakres częstotliwości $1,5 \div 60$ MHz.

Dobierając odpowiednie elementy ferrytowe (materiał U-11) można wykonać cewki na zakres częstotliwości do 200 MHz. Projektowanie cewek indukcyjnych z każdej z wygrup konstrukcyjnych wymaga dobrania elementów składowych. Szczególnie ważne jest dobranie podzespołów ferrytowych. Podstawowe części składowe cewek typu 7 x 7 należących do grup 100, 200, 300, 400 i częściowo 500 to: podstawka wykonana jako element wtryskowy z termoplastycznego tworzywa sztucznego (rys. 2), rdzeń dostrojczy (rys. 3 i 4), ferrytowy rdzeń ekranujący (rys. 5) i metalowa osłona ekranująca (rys. 6). Rdzeń dostrojczy do cewek grup 100 i 300 jest to rdzeń ferrytowy walcowy z otworem (przetrysk tworzywa sztucznego) przedstawiony na rys. 3, a rdzeń dostrojczy do cewek grup 200, 400 i 500 to rdzeń ferrytowy walcowy (obtrysk z tworzywa sztucznego) przedstawiony na rys. 4.

Dobranie materiału ferrytowego do poszczególnych grup konstrukcyjnych przedstawia tablica 1.

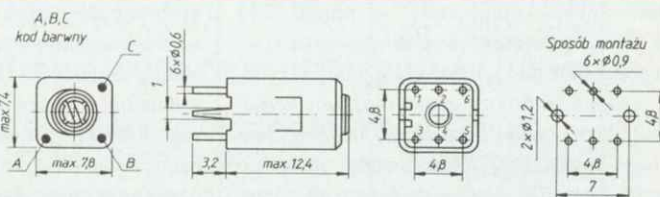
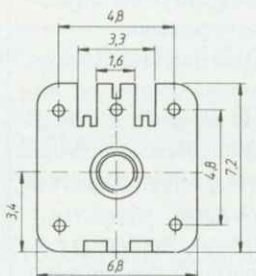
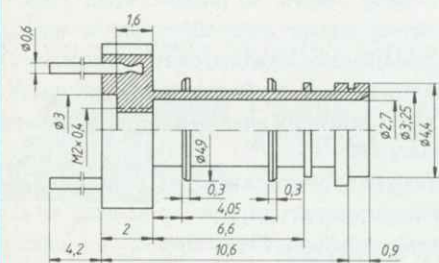
Z tablicy 1 można odczytać przybliżoną wartość stałej indukcyjności A_L dla danej konstrukcji. Umożliwia to proste obliczenie ze wzoru liczby zwojów cewki N dla zadanej jej indukcyjności L :

$$N = \sqrt{\frac{L}{A_1}}$$

w którym:

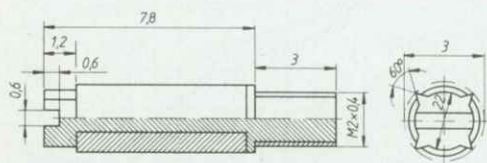
L i A_L – indukcyjność i stała indukcyjności cewki – obie w nanohenrach.

Liczbę zwojów przewodu (drutu) nawojowe-

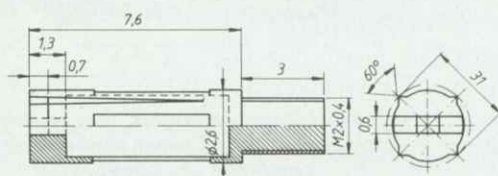


▲ Rys. 1. Ogólny wygląd cewki ekranowanej typu 7 x 7

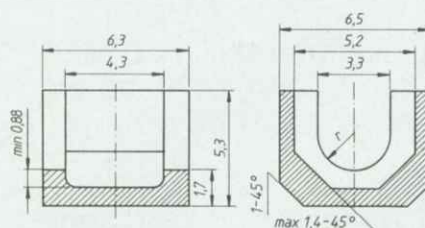
◀Rys. 2. Podstawka cewki typu 7 x 7



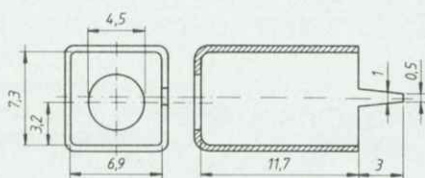
Rys. 3. Rdzeń dostrojczy do cewek grupy 100 i 300



Rys. 4. Rdzeń dostrojczy do cewek grupy 200, 400 i 500



Rys. 5.
Ferrytowy
rdzeń
ekranujący



Rys. 6.
Metalowa
osłona
ekranująca

Tabela 1. Podstawowe dane techniczne cewek typu 7x7

Dane techniczne	Grupy konstrukcyjne cewek							
	100 i 300	200 i 400		500				
Szkielet obwodu magnetycznego								
Zakres częstotliwości	0,05 ÷ 2 MHz	1 ÷ 15 MHz	2 ÷ 15 MHz	2 ÷ 15 MHz	10 ÷ 60 MHz	15 ÷ 60 MHz	15 ÷ 60 MHz	10 ÷ 200 MHz
Stała indukcyjności $A_L = \frac{L}{N^2}$ (wartość przybliżona)	15,5 nH	10,2 nH	5,4 nH 7 nH	9,3 nH	9 nH	5 nH 6,2 nH	8,6 nH	10,3 nH
Zakres przesłajania $\Delta L/L$ Współczynnik temperaturowy indukcyjności $\frac{\Delta L}{L} T [10^{-6}/^{\circ}\text{C}]$ $T = -10 \div +23^{\circ}\text{C}$ $T = +23 \div +55^{\circ}\text{C}$	$\pm 15\%$ 100 ± 150 -200 50 ± 100 -200	$\pm 15\%$ 100 ± 250 -200	$\pm 8\%$ 0 ± 150	$\pm 10\%$ 0 ± 150	$\pm 12\%$ 50 ± 150	$\pm 8\%$ 0 ± 150	$\pm 10\%$ 0 ± 150	$\pm 10\%$ 50 ± 150
Ochrona ekranująca Cu	+	+	+	-	+	+	-	-
Rdzeń dostrojczy: przenikalność ferrytu - oznaczenie	$\mu_i = 600$ RWT 2,6x1,2x6,3/F-605	$\mu_i = 80$ RWP 2,3x5,9/F-82 lub RWP 2,3x5,5/F-82 lub RWP 2,3x5,0/F-82	$\mu_i = 80$ Mr 3,5x0,5x8/F-82	$\mu_i = 30$ RWP 2,3x5,9/U-31 lub RWP 2,3x5,6/U-31	$\mu_i = 30$ Mr 3,5x0,5x8/U-31	$\mu_i = 10$ Mr 4x0,5x6,3/U-1 lub Mr 4x0,5x8/U-1		
Rdzeń ekranujący przenikalność ferrytu oznaczenie	$\mu_i = 220$ RWa 6,5x6,3/F-201	$\mu_i = 80$ RWa 6,5x6,3/F-81	-	-	$\mu_i = 30$ RWa 6,5x6,3/U-31	-	-	-
Miejsce na kondensator: ceramiczny polistyrenowy	(6,7x8,2x1,6) mm (ϕ 2,6x7,9) mm	-	-	-	(6,7x8,2x1,6) mm	-	-	-

go jaka może się zmieścić w sekcji (oknie) podstawki jednoosłowej można określić z wykresu przedstawionego na rys. 7.

W tabelicy 2 są podane maksymalne liczby zwojów w cewkach nawijanych najczęściej stosowanymi licami w.c.z. w emalii CuL i w emalii z opłotem jedwabnym CuLs.

Na podstawie danych doświadczalnych można przyjąć, że do uzyskania możliwie wysokiej dobroci cewki stosowanie lic w.c.z. jest celowe w zakresie częstotliwości od 0,1 do ok. 15 MHz. Do cewek pracujących w zakresie częstotliwości do kilku MHz zaleca się stosowanie lic w.c.z. CuL, a w zakresie powyżej kilku MHz – lic w.c.z. CuLs. Cewki pracują-

ce w zakresie częstotliwości powyżej 15 MHz powinny być nawijane drutem nawojowym w emalii o średnicach od 0,15 do 0,35 mm. Korzystniejsze wartości dobroci cewki uzyskuje się nawijając ją drutem miedzianym, srebrzonym. Są to zwykle cewki jednowarstwowe, nawijane z tzw. poskokiem.

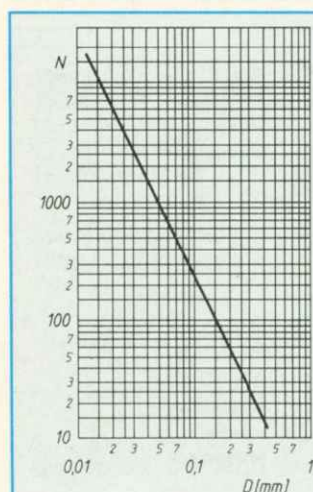
Należy zauważyć, że cewki jednowarstwowe wykazują większe wartości dobroci niż cewki wielowarstwowe. W przypadkach skrajnych może być korzystniejsze wykonanie uzwojenia cewki drutem o mniejszym przekroju, lecz w jednej warstwie.

Przykładowe wykresy przedstawione na rys. 8 i 9 ilustrują zmiany dobroci Q_L oraz zakresu

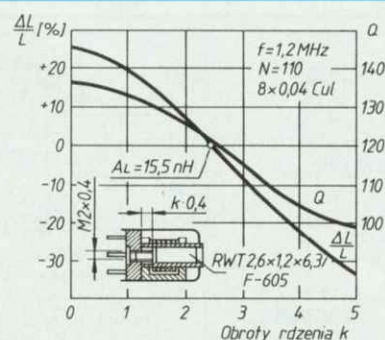
przesłajania indukcyjności $\Delta L/L$ w zależności od położenia rdzenia względem uzwojenia cewki. Punkt wykresu, dla którego podano wartość A_L , określa punkt pracy cewki o indukcyjności nominalnej L .

Wykresy na rys. 10 przedstawiają zmiany dobroci cewek grup 100 i 300 w funkcji częstotliwości, nawijanych różnymi przewodami nawojowymi. Podobnie wykresy na rys. 11 przedstawiają zmiany dobroci dla cewek grupy 500.

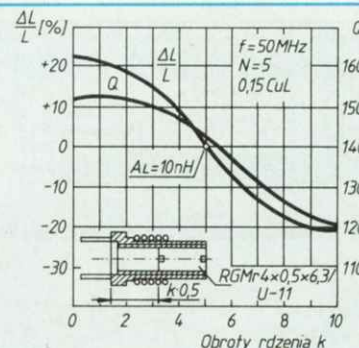
Praktyka potwierdza również, że przy projektowaniu cewek mających pracować w zakresie wielkich częstotliwości nie należy stosować osłon ekranujących (chyba, że ich



◀ Rys. 7. Liczba zwojów przewodu nawojowego N w funkcji szerokości okna podstawki



Rys. 8. Zmiany dobroci Q_L oraz zakresu przesłajania $\Delta L/L$ w funkcji położenia rdzenia względem uzwojenia cewki



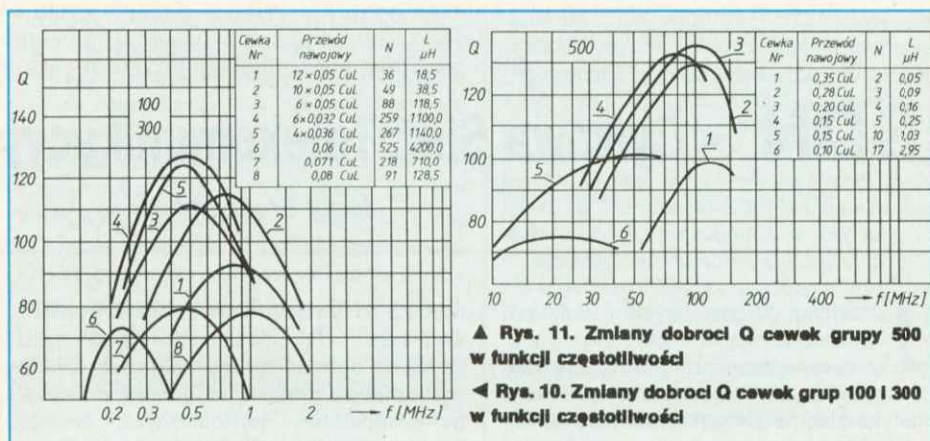
Rys. 9. Zmiany dobroci Q_L oraz zakresu przesłajania $\Delta L/L$ w funkcji położenia rdzenia względem uzwojenia cewki

Tablica 2. Maksymalne liczby zwojów uzyskiwane na podstawie do cewek 7 x 7 (bez uzwojeń wtórnych i odczepów)

Przewód nawojowy	Liczba zwojów n - pełne wypełnienie	Liczba zwojów N - w jednej warstwie
6 x 0,3 CuL	250	-
8 x 0,03 CuLS	96	16
8 x 0,03 CuL	180	19
12 x 0,03 CuL	150	-
4 x 0,04 CuLS	96	16
4 x 0,04 CuL	230	-
6 x 0,04 CuLS	75	15
6 x 0,04 CuL	150	-
8 x 0,04 CuLS	76	13
8 x 0,04 CuL	110	-
12 x 0,04 CuLS	60	12
12 x 0,04 CuL	90	-
6 x 0,05 CuL	117	-
DNE uł 0,06	530	45
DNE uł 0,08	310	35
DNE uł 0,1	230	30
DNJJ 0,1	60	15

użycie jest niezbędne z innych względów). Przy wielkich częstotliwościach powstają w osłonie ekranującej znaczne prądy wirowe, co powoduje zmniejszenie dobroci cewki.

Projektując obwody rezonansowe zawierające oprócz cewki również wbudowany kondensator zaleca się stosowanie kondensato-



rów stabilnych, o małym dryfcie pojemności, małym tangensie kąta strat ($\text{tg} \delta$) oraz ujemnym współczynnikiem temperaturowym pojemności T_{KC} . Wartość współczynnika T_{KC} powinna być porównywalna z współczynnikiem temperaturowym indukcyjności TKL cewki (tabl. 1) o przeciwnym znaku. W takim przypadku nastąpi kompensacja zmian tempera-

turów i obwód rezonansowy będzie stabilny.

Dobre wyniki uzyskuje się przy zastosowaniu w obwodach rezonansowych filtrów, w całym zakresie częstotliwości kondensatorów ceramicznych foliowych typu KCPf z grupy 1B i kondensatorów poliestrowych przy małych częstotliwościach. □

Od Redakcji

Przypominamy że, materiały "Poradnika elektronika" ukazują się w ramach bloków tematycznych. Większość z nich jest oznaczona kodem cyfrowym, składającym się z dwóch cyfr. Pierwsza cyfra podaje numer bloku tematycznego jak niżej, druga - kolejny numer artykułu w danym bloku.

1. Zasilanie
2. Układy cyfrowe
3. Układy analogowe
4. Układy analogowe i cyfrowe
5. Uruchamianie i serwis układów elektronicznych
6. Regulacja, sterowanie, czujniki
7. Konstrukcje
8. Miernictwo

Nasze zaproszenie Czytelników do współpracy pozostaje ciągle aktualne!

CODICO®

Mühlgasse 86 - 88 A-2380 Perchtoldsdorf
Tel. 0-043 1 86 305, Fax 0-043 1 86 305 98

Prowadzimy sprzedaż hurtową elementów elektronicznych m.in. następujących firm:

ATMEL®

Pamięci CMOS - E²PROM szeregowo i równoległe (np. AT24C01, AT28C04), PEROM [Flash] (np. AT29C512), EPROM (np. AT27C010/L), SRAM (np. AT38H256). Mikrokontrolery (np. AT89C51 - 8 bitowy mikrokontroler z 4 KB pamięcią flash kompatybilny do 80C51 firmy Intel). Programowalne układy logiczne. Wszystkie elementy dostępne są w różnych obudowach, dla różnych temperatur i różnych szybkości. Posiadamy wyłączność sprzedaży elementów firmy Atmel na Polskę.

Z ostatniej chwili: pamięci EPROM o niskim napięciu zasilania (od 2,7 do 3,6 V) i krótkim czasie dostępu (ok. 70 ns) - rodzina AT27BVxxx (BV jest skrótem od *Battery-Voltage*TM).

PICVUE

Wyświetlacze LCD alfanumeryczne (np. 16x1, 16x2, 16x4, 20x1, 20x2, 20x4, 40x2, 40x4) z podświetlaniem i bez podświetlania, wyświetlacze graficzne (np. 128x4, 128x128, 240x64) z wbudowanym kontrolerem lub bez kontrolera. Istnieje również możliwość wykonania wyświetlacza wg indywidualnych potrzeb.

FCI

FRAMATOME CONNECTORS INTERNATIONAL

Wszelkiego rodzaju złącza w różnych wykonaniach, od standardowego po militarne, takich firm jak: Burndy, Jupiter, Souriau, Connectral.

Informacji udziela również: mgr inż. Grzegorz Piotrowski
86-300 Grudziądz, ul. M. Konopnickiej 7, Tel./Fax 0-51 232 23

Rozwój telekomunikacji jest katalizatorem przemian w naszym życiu osobistym i życiu społeczeństw. Jak wspomniano na wstępie niniejszego numeru nowoczesna telekomunikacja "stoi u naszych drzwi". Stąd pierwszy obszerniejszy artykuł na ten temat

ISDN - Cyfrowa Sieć Telekomunikacyjna z Integracją Usług

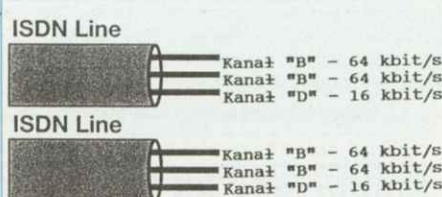
Jerzy Frydrychowicz

Uczestnicy targów, wystaw, seminariów, czytelnicy fachowych czy popularnych wydawnictw stwierdzają (niezależnie od irytacji) wzrastające zainteresowanie tematyką sieci teleinformatycznych. W Polsce, problematyka ta wypływa z konieczności dostosowania się do standardów wypracowanych na zachód od Łaby. Natomiast pod wpływem niekiedy nieodpowiedzialnych mediów, tworzy się opinia, że rozwijamy sieci teleinformatyczne przede wszystkim po to, aby dzieci szkolne miały dostęp do światowej sieci Internet, zaś starsze semestry robiły **teleshopping** (zakupy na odległość). Tymczasem to złożoność współczesnego świata, coraz szybszy przyrost ludności, nierównomierność rozwoju gospodarczego i związane z tym procesy migracyjne i konflikty, oraz konieczność racjonalniejszego użytkowania zasobów naturalnych, wymusza rozwój zasad pozyskiwania, przetwarzania i przesyłania informacji w skali całego globu, zamienia mieszkańców "globalnej wioski" w "społeczeństwo informatyczne". Racjonalizacja zatrudnienia, to m.in. przeniesienie wielu prac poza biura lub fabryki. Usprawnieniem w zarządzaniu państwem jest likwidacja "głębokiej prowincji" przez rozproszenie przestrzenne ośrodków władzy. Wszystko to jest możliwe pod warunkiem istnienia rozwiniętej struktury telekomunikacyjnej (dobrej jakości łącz telefonicznych, faxu, modemów itp.). Wszyscy, bądź jako współtwórcy postępu technicznego, bądź też jako podatnicy i konsumenci nowych dóbr i usług ponoszą konsekwencje zachodzących przemian. Dlatego sieciom telekomunikacyjnym trzeba poświęcić więcej uwagi.

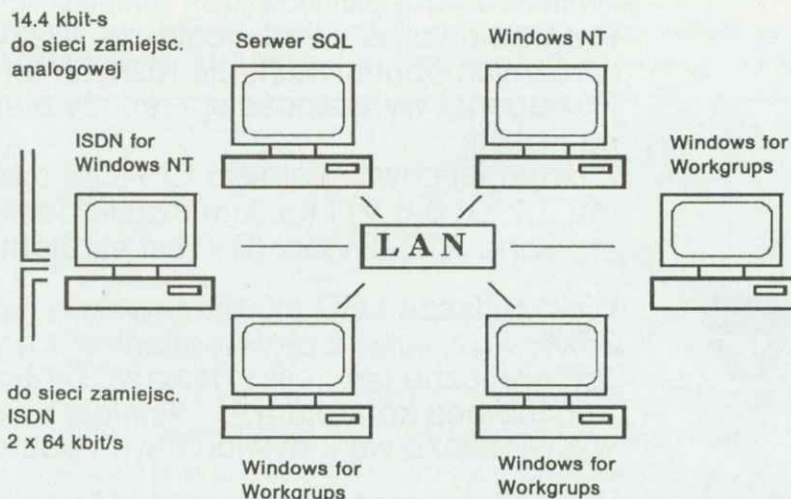
Systemów sieciowych jest wiele. Wśród nich na czołowym miejscu znajdują się szybkie sieci ATM (Asynchron Transfer Mode) z przesyłaniem asynchronicznym, które w powiązaniu z łączami światłowodowymi są uważane przez ekspertów za technikę przyszłości. Jej konkurentem na dziś są działające (w samej Europie w 26 krajach) sieci ISDN (Integrated services digital network). Sieci teleinformatyczne są złożonymi systemami, w których zawsze można wyróżnić dwa podsystemy: dostępu i przesyłania. Dostęp do sieci może być realizowany przez dzierżawienie łącza (od poczty, agencji telekomunikacyjnej itp.) lub w systemie abonentkim. Łącze dzierżawione zapewnia stały przepływ danych między dwoma węzłami sieci. Opłacalność łącza dzierżawionego

wzrasta oczywiście wraz z intensywnością eksploatacji. Przelączany dostęp do sieci (znany z "normalnej" telefonii) realizowano wyłącznie za pomocą modemów (**modulator-demodulator**) telefonicznych aż do 1985 r., kiedy to w USA grupa użytkowników sieci komputerowych zainicjowała system z dostępem przelączanym, nazwany **switched 56**. Prędkość przesyłania tego systemu (56 kbit/s) dwukrotnie górowała nad najszybszymi wówczas modemami telefonicznymi. W miarę udoskonalania komputerów i wzrostu ich dostępności rosło zainteresowanie szerszą paletą usług telekomunikacyjnych. **Switched 56**, zastąpiony w sieciach lokalnych LAN przez system o prędkościach transmisji 56, 64, 112 i 128 kbit/s

(zależnie od potrzeb użytkownika i typu linii) umożliwiał przesyłanie "normalnych" rozmów telefonicznych i danych. Nazwano go ISDN, a więc Sieć Cyfrowa o Zintegrowanych Usługach. Działająca sieć ISDN mogła poznać szeroka publiczność na targach hantwarskich CeBit'89. Operatorem tej sieci była Poczta Federalna Niemiec (**Deutsche Bundespost**). Wkrótce stało się jasne, że potencjalnych użytkowników usług systemu odstraszają wysokie koszty jego zainstalowania i eksploatacji. Upowszechnienie ISDN na cały obszar kraju (bez czego system ten nie miałby sensu) wymagało zmiany istniejącej i działającej infrastruktury telekomunikacji, przede wszystkim specjalnych linii kablowych (rys. 1), co wpływało na koszt instalacji końcówki ISDN u użytkownika. Sprzęt telefonii analogowej nie mógł być efektywnie wykorzystany w sieci ISDN, zaś ceny odpowiedniego sprzętu (np. faxy) były bardzo wysokie. Operator największej w Europie sieci ISDN, Deutsche telecom, próbował pozyskać nowych abonentów za pomocą energicznej kampanii reklamowej. Jednak nie ona, lecz zębna polityka taryfowa zadecydowała, że do końca 1995 r. zostanie zainstalowanych w RFN 800 tys. połączeń ISDN na kablach typu "B" (dwa kanały 64 kbit/s, jeden kanał typu "D" - dane 16 kbit/s) oraz 33 tys. połączeń multipleksowanych (30 kanałów typu "B"). Taryfy opłat ustalono tak, że zainstalowanie połączenia multipleksowanego



Rys. 1. Linia przesyłowa telefonii cyfrowej ISDN (wersja podstawowa)
Dwie grupy, w każdej dwa kanały "B" (BASIC) 64 kbit/s, 1 kanał "D" (DATA) 16 kbit/s. Istnieje wersja multipleksowana o 30 kanałach typu "B"; ich odpowiednie połączenie umożliwia szybkości transmisji do 0,5 Mbit/s



Rys. 2. Gigant software'owy Microsoft współpracuje przy rozwoju sieci ISDN, tworząc programy udostępniające dostęp do tej sieci, właściwie każdemu użytkownikowi komputera

wanego z 30 kanałami typu B lub 21 "tradycyjnych" kanałów analogowych kosztowało tyle samo.

Bardzo ważnym sprzymierzeńcem systemu ISDN stał się komputer osobisty. Specjalizowany interfejs ("karta" ISDN) do PC umożliwia przesyłanie danych z szybkością 64 kbit/s, a kosztuje obecnie mniej niż dobrej klasy modem analogowy. Produkowana jest szeroka paleta składowych systemu umożliwiających łączenie pojedynczych łącz podstawowych (2 kanały "B", 1 kanał "D") w sposób umożliwiający transmisję z szybkością 0,5 Mbit/s. Oprogramowanie do ISDN tworzą giganty softwarowe Novell i Microsoft (dla środowiska Windows for Workgroups) (rys. 2). Opracowanie specjalne, wysokoefektywne metody kompresji dźwięku i obrazu umożliwiają transmisję wysokiej jakości, natomiast na codzienny użytek wystarcza jakość zapewniana przez oba kanały typu "B" łącza podstawowego. Sprawność metod kompresji powoduje, że wzrokowo nie stwierdza się różnicy w jakości obrazu przesyłanego z szybkością 2 Mbit/s i tegoż przepusz-

zonego przez kombinację 6 kanałów typu "B", zapewniającą "jedynie" $6 \cdot 64 = 384$ kbit/s. To zaś otwiera nowy rynek – urządzenia do videokonferencji. Osoby i firmy nie zainteresowane multimediami ani nie zmuszone do integrowania swych sieci lokalnych z systemem ISDN są zachęcane do jego instalacji (mimo wysokich kosztów) przez promocję urządzeń umożliwiających użytkowanie sprzętu grupy obejmującej analogowe telefony, faxy itp. na łączach ISDN. Należą tu również emulatory modemów telefonicznych umożliwiające komunikowanie się z siecią (analogową), telefoniczną. Trudności z opracowaniem standardów spowodowały, że zapoczątkowana w 1985 r. w USA koncepcja (już wtedy nazwana ISDN) dopiero po 12 latach osiągnęła techniczną dojrzałość. Nadal jednak przesyłanie plików wymaga, aby po stronie nadawczej i odbiorczej był używany ten sam protokół transmisji. Podsystemy integrujące poszczególne sieci lokalne w sieć ISDN pracują poprawnie jedynie, kiedy pochodzą od wspólnego wytwórcy. Opracowanie norm na protokoły

transmisji, procedury zabezpieczające, awizowanie itd. stało się szczególnie pilne wobec procesu jednoczenia Europy. W związku z tym dwaj najwięksi europejscy operatorzy sieci ISDN, Deutsche Telecom i francuski France Telecom, opracowali wspólną europejską normę na transmisję plików, znaną jako ETSI Standard ETS 300075. Dalsze etapy standaryzacji, szczególnie w zakresie obsługi podsystemów doprowadziły do powstania tzw. Euro-ISDN. W niektórych krajach (w Niemczech na pewno) działa równolegle "narodowa" sieć ISDN i Euro-ISDN; różnią się one głównie protokołem transmisji.

Jak na razie, nie zanoś się na pełne umiędzynarodowienie systemów telekomunikacyjnych, dlatego oferowane są tzw. "dwujęzyczne" końcówki sieci ISDN. W stosunku do ISDN zachowują się one jak końcówki systemu Euro-ISDN; obsługa wewnętrzna przebiega pod kontrolą "narodowego" protokołu 1TR6 lub DDS-1. Wydaje się, że na temat Euro-ISDN nadal jest więcej pytań niż odpowiedzi, choć napisano o tym kilka książek i artykułów w czasopiśmie fachowym

Słowa kluczowe KOMPUTER SIEĆ ISDN TELEKOM

Światowy Kongres Telekomunikacji w Berlinie

Maria Łopuszniak

Korespondencja własna



W dniach 23-28 kwietnia br. w Berlinie, pod patronatem Kanclerza dr. Helmuta Kohla, odbywał się XV Światowy Kongres Telekomunikacji ISS'95 (International Switching Symposium). Spotkało się na nim ponad 3000 specjalistów z ośrodków naukowych i badawczych oraz przemysłu z ponad 60 krajów aby przedyskutować kierunki rozwoju telekomunikacji do końca 2000 roku.

Na kongres wpłynęło 583 artykułów z 29 krajów, 170 zostało zaakceptowanych do prezentacji i opublikowania w materiałach konferencyjnych.

Wygłaszane na sesjach (plenarnej, technicznych, plakatowych) referaty wybiegały treścią daleko w przyszłość, tworząc podwaliny telekomunikacji XXI wieku. Od niej bowiem zależy i będzie zależeć dostęp i czas dostępu do informacji, bez której nie może funkcjonować nowoczesne społeczeństwo. Informacja bowiem jest w coraz większym stopniu źródłem zysków i ostrej konkurencji.

Trzeba jednak pamiętać, że informacje to nie tylko przekaz mówiony lub pisany. Jest nią również obraz i to ruchomy czy muzyka. Każde z wymienionych mediów oddzielnie i wszystkie razem, czyli tzw. multimedia. Zaciera się więc granica między informatyką, techniką telewizyjną i telekomunikacją.

Łatwość przemieszczania się, wielorakość interesów w różnych miejscach i na różnych kontynentach wiąże się z potrzebą tzw. radio-

komunikacji ruchomej. Istnieją już duże systemy takiej łączności w USA, Japonii oraz wprowadzany w Europie System GSM. Występuje jednak coraz większa potrzeba wprowadzenia jednolitego systemu w skali ogólnoswiatowej. Oczywiście będzie to system wykorzystujący satelity poruszające się po orbitach biegunowych nad powierzchnią Ziemi.

Na ISS'95 referaty i dyskusje koncentrowały się na środkach technicznych umożliwiających realizację potrzeb nowoczesnego społeczeństwa informatycznego. Kluczowe zagadnienia, jak: komunikacja multimedialna, infostrady, sieci inteligentne, globalna radiokomunikacja ruchoma, były prezentowane z punktu widzenia zastosowań, utrzymania, architektury systemu i stosowanej technologii.

Realizacja komunikacji multimedialnej wymaga szerokopasmowej sieci cyfrowej z integracją usług (B-ISDN^{*)}, w której informacje są przesyłane z dużą szybkością w postaci komutowanych pakietów danych (ATM^{**}) mowy, obrazów ruchomych i nieruchomych.

Jeżeli komunikacja ta ma dotyczyć świata, a tylko o takiej można dzisiaj mówić, to niezbędne jest stosowanie jednolitych zaleceń i standardów, aby zapewnić kompatybilność tworzonych sieci.

Uczestnicy ISS'95 mogli brać udział w jednej z 20 wizyt technicznych w takich zakładach, jak: Alcatel, Deutsche Telecom, Siemens, instytutach lub uczelniach.

Na Uniwersytecie Technicznym w Berlinie prezentowane były wspomagane komputerem metody projektowania części mechanicznych pojazdów oraz wykorzystanie sieci ISDN do tzw. telekonferencji, w tym przypadku telekonsylium, w czasie którego doświadczony w danej specjalności medyk udzielał konsultacji lekarzom z innego ośrodka, dysponując na monitorze komputera wizerunkiem chorego, wynikami badań itp. Bywa, że taki specjalista "steruje" bezpośrednio operacją, którą wykonuje mniej doświadczony lekarz w odległym o setki kilometrów szpitalu.

Na zakończenie trzeba podkreślić, że gospodarze bardzo dobrze zorganizowali konferencję. Nie żalowali trudu i środków, aby zapewnić kilku tysiącom uczestników nie tylko wspaniałe warunki obrad, ale również bardzo ciekawy i atrakcyjny program imprez towarzyszących. □

^{*)} patrz str. 18

Różnice między wąskopasmową ISDN i szerokopasmową B-ISDN dotyczą zarówno punktów dostępu użytkownika do sieci, jak też dróg transportu, informacji i metod łączenia. W ISDN wykorzystuje się istniejące łącza abonentów oparte na kablach miedzianych symetrycznych, w B-ISDN stosuje się wyłącznie kable światłowodowe.

^{**)} ATM - Asynchronous Transfer Mode - metoda komutacji oparta na technice zwanej asynchronicznym trybem transferu, w której założeniu jest ujednolicenie postaci komutowanej informacji dla wszystkich usług.

Przesyłane strumienie bitów są dzielone na jednakowe znormalizowane grupy bajtów 8-bitowych, zwanych komórkami, które podlegają komutacji.

SE UNIPROD-COMPONENTS Sp. z o.o.

44-100 Gliwice ul. Sowńskiego 26
tel./fax 032/382034

OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL FIRM:

* MAXIM ISO 9001

wzmacniacze operacyjne, przetworniki A/D i D/A,
precyzyjne źródła referencyjne (1 - 100ppm),
układy transmisji szeregowej RS-232, RS-485,
linie opóźniające, generatory funkcyjne (MAX038),
przetwornice DC-DC, układy Watchdog

* BURR-BROWN ISO 9001

precyzyjne wzmacniacze operacyjne, wzmacniacze
instrumentalne, izolacyjne i mocy, przetworniki A/C
i C/A, układy SAMPLE/HOLD, multiplexery analogowe,
przetworniki napięcie/częstotliwość, przetworniki
napięcie/prąd, konwertery sygnałów z izolacją
galwaniczną, inteligentne moduły analogowe

* SEIKO-EPSON ISO 9001

kwarce, oscylatory kwarcowe (SG-, SPG-, MG-),
zegary czasu rzeczywistego (RTC-72421 itp.),
mikrokontrolery 4-ro bitowe (V_{CC} 0.9 - 5.0V),
kontrolery specjalizowane (LCD, TelCom, itp.),
układy programowalne (Gate Arrays),
pamięci SRAM (T_{OPR} -40 - 85°C, I_{DDR} 0.25µA)

* ZILOG

mikroprocesory i mikrokontrolery 8-mio bitowe,
mikroprocesory i mikrokontrolery 16-to bitowe,
układy peryferyjne do systemów 8 i 16-to bitowych,
procesory sygnałowe, układy telekomunikacyjne

* TELEDYNE

subminiaturowe przekaźniki elektromagnetyczne
o podwyższonej odporności na wibracje,
przekaźniki elektromagnetyczne dla przemysłu
lotniczego, przekaźniki półprzewodnikowe z wyjściem
stało i zmiennoprądowym do 6kW mocy przenoszonej,
półprzewodnikowe przekaźniki dwukierunkowe
z optyczną izolacją galwaniczną

* MINC

oprogramowanie układów PLD

* EMULATION TECHNOLOGY

emulatory mikroprocesorów, symulatory EPROM,
analizatory logiczne, oscyloskopy, mikrokontrolerów,
programatory pamięci E(E)PROM i
adapтеры DIL, PLCC, PGA, złącza testowe,
Cross-Assembler'y, Cross-Kompilatory języka C

POZOSTAŁA OFERTA HANDLOWA:

* HIRSCHMANN

kablowe złącza przemysłowe,
złącza AUDIO VIDEO, sondy laboratoryjne

* J.S.T.

złącza standardowe i mikrozłącza

* FUJITSU

mikrokontrolery 4-ro i 8-mio bitowe

* RAMTRON

pamięci FRAM (EEPROM - 10 mld cykli zapisu),

* LITTELFUSE

bezpieczniki topikowe, półprzewodnikowe, specjalne

* MATSUD

kondensatory tantalowe

* SMARTEC

czujniki temperatury, wilgotności i podczerwieni

* STANDISH

alfanumeryczne i graficzne wyświetlacze LCD

* INNE

emulatory mikroprocesorów rodziny 8051,
mikroprocesory 80C31, 80C51 (16-40MHz)
mikroprocesory 89C51, 89C52 (FLASH EEPROM),
mikromoduły na bazie mikroprocesorów 80C451
i 80C552

SYSTEM

87-115 TORUŃ 16



ELEMENTY ELEKTRONICZNE

wystarczy zadzwonić!

tel./fax (0-56) 456-222

tel./fax (0-56) 457-222

tel./fax (0-56) 480-222

Odbiornik systemu NICAM jest zbudowany z trzema specjalizowanymi układami scalonymi fińskiej firmy MICRONAS (MAS7A101, MAS7D102, MAS7A103). Bardzo istotną zaletą tego rozwiązania jest możliwość programowania dekodera bez użycia mikrosterownika i programu sterującego. Jest to najtańsze ze znanych rozwiązań

Odbiornik systemu NICAM 728 ⁽¹⁾

Czesław Frąć

Odbiornik systemu NICAM składa się z tunera, demodulatora QPSK, dekodera NICAM, przetworników c/a, filtrów, wzmacniaczy akustycznych i zasilacza. Serce części odbiorczej tego systemu jest dekodery sygnałów cyfrowych. On to odtwarza pierwotną postać danych wprowadzanych do nadajnika poprzez:

- wydzielenie podnośnej NICAM,
- zdemodulowanie sygnału DQPSK i odtworzenie ciągu danych,
- wydzielenie słowa synchronizującego,
- zdeskramblowanie danych,
- ustawienie bitów w odpowiedniej kolejności (tzw. deinterleaving),
- odtworzenie próbek 14-bitowych z 11-bitowych i ustawienie ich w odpowiednim ciągu,

- rozdzielenie kanałów A i B,
- przetworzenie sygnałów cyfrowych na analogowe,
- wzmacnienie i odfiltrowanie sygnałów A i B.

Układy scalone do odbiornika systemu NICAM

Odbiornik systemu NICAM jest skonstruowany z trzech układów scalonych, pracujących jako:

demodulator sygnału QPSK – układ MAS7A101, dekodery sygnału NICAM – układ MAS7D102, przetwornik c/a – układ MAS7A103.

Demodulator sygnału QPSK

Strukturę wewnętrzną i rozkład wyprowadzeń układu MAS7A101 przedstawiono na rys. 4. Układ ten realizuje kilka bardzo skomplikowanych funkcji zwanych detekcją koherentną sygnału QPSK.

Na wejście 3 jest doprowadzany przebieg DQPSK (3, 4/1993 "Re AV"), który jest mnożony przez dwa przesunięte względem siebie o 90° przebiegi o częstotliwości cztery razy większej niż częstotliwość podnośna NICAM. W stanie ustalonym faza przebiegu odniesienia (przed przesunięciem o $\pm 45^\circ$) odpowiada fazie przebiegu odniesienia w nadajniku. W wyniku mnożenia uzyskuje się dwa przebiegi ściśle związane z przebiegami I i Q z nadajnika. Przebiegi te występują na wyjściach 11 i 14 i są doprowadzane na tzw. pętlę Costasa, która umożliwia wydzielenie z nich sygnału błędu, zależnego od różnicy między fazą oscylatora odniesienia VCX01, a fazą odniesienia odbieranej podnośnej NICAM. Układ pracuje jak pętla synchronizacji fazowej PLL z tą różnicą, że odczytywana jest nie tylko częstotliwość, ale i faza wzorcowa sygnału wejściowego. Taka operacja jest możliwa tylko wtedy, gdy sygnał wejściowy spełnia dość krytyczne warunki na tzw. indeks modulacji.

Tak otrzymane przebiegi I i Q są rozdzielane na dwa tory (oprócz pętli Costasa), a mianowicie: na dekoder i układ decyzyjny. Następnie są zamieniane na szeregową sekwencję odpowiadającą sekwencji 728 kb/s, na wejściu modulatora w nadajniku (wyjście 22) oraz na tor służący do odzyskania z przebiegów I i Q sygnałów zegara bitowego 728 kHz i zegara systemowego 5,824 MHz. Tor ten obejmuje układy przedstawione na rys. 4 poniżej FDP3.

Dekoder sygnału NICAM

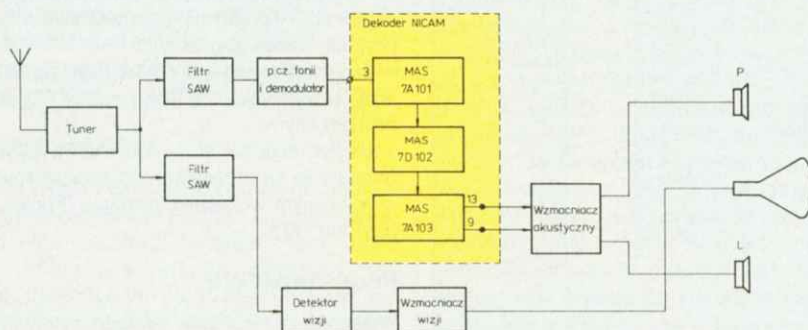
Z punktu widzenia systemu, sercem tego odbiornika jest układ scalony MAS7D102, czyli dekodery sygnału NICAM. Układ ten wykorzystuje trzy sygnały uzyskiwane z demodulatora QPSK:

- szeregowy ciąg danych 728 kb/s (wejście 7 – DATA),
- zegar bitowy 728 kHz (wejście 9 – BIT CLOCK),
- zegar systemowy 5,824 MHz (wejście 8 – SYS CLK).

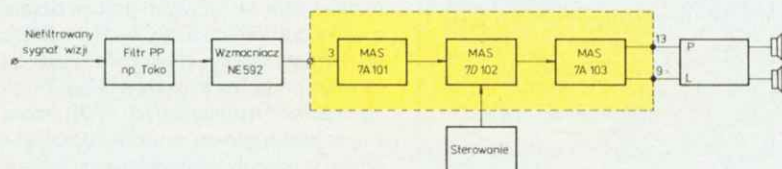
Proces dekodowania obejmuje wiele operacji, a mianowicie:

- wydzielenie słowa synchronizującego,
- deskramblowanie,
- deinterleaving (ustawienie bitów w pierwotnej kolejności),
- detekcję i korekcję błędów,
- odzyskanie informacji systemowych,
- odtworzenie próbek 14-bitowych z 11 bitowych w obu kanałach A i B,
- wypracowanie sygnałów sterujących i informacyjnych do przetwornika a/c.

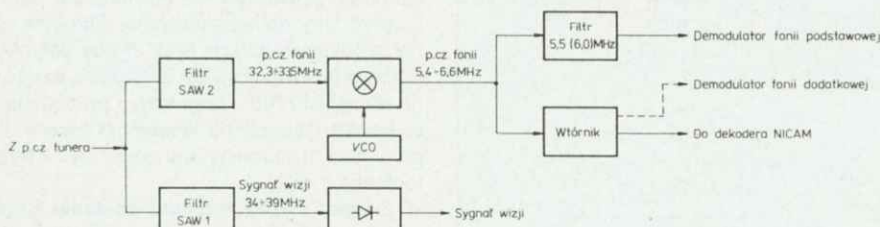
Układ ten może być sterowany przez szynę I²C z zewnętrznego programu lub przez dyskretne elementy (przełączniki), co jak podano wcześniej jest tu niewątpliwą zaletą. Dekoder wypracowuje sygnały sterujące do "inteligentnego" przetwornika c/a (MAS7A103). Sygnały te mogą być zaprogramowane dla jednego



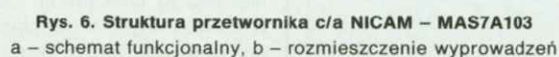
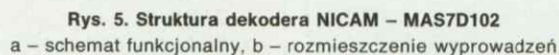
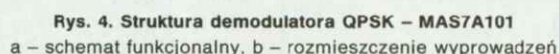
Rys. 1. Ogólny schemat zastosowania dekodera NICAM w OTV



Rys. 2. Schemat blokowy dekodera NICAM przy wykorzystaniu detektora wizji



Rys. 3. Wyprowadzenie podnośnej NICAM z tunera TV



- dane wyjściowe – D DATA (wyjście 29),
- zegar wyjściowy – D CLK (wyjście 28) zależny od typu szyny,
- identyfikacja kanału – D CHAN (wyjście 30).

Sygnały te są przesyłane do przetwornika c/a w wybranym wcześniej formacie (Philips, Toshiba lub ITT).

W drugiej części artykułu zostanie przedstawiony i omówiony schemat aplikacji odbiornika oraz postępowanie zmierzające do jego uruchomienia. □

Rozwój metod projektowania i technologii monolitycznych układów analogowych powoduje, że pojawiają się na rynku coraz to nowe, bardziej wyspecjalizowane moduły. Są wśród nich podzespoły o wzmacnieniu sterowanym za pomocą napięcia stałego

Elementy o wzmacnieniu sterowanym napięciowo

Michał Nadachowski

Nowością są podzespoły, w których wzmacnieniem można sterować za pomocą regulacji napięcia stałego. Przykładami są układy SSM-2018 oraz AD600 i AD602 produkowane od niedawna w firmie Analog Devices. Pierwszy z nich opracowano do profesjonalnych zastosowań w sprzęcie akustycznym, a drugi – do medycznej aparatury ultradźwiękowej (USG). Możliwości wykorzystania tych elementów są znacznie szersze niż ich główne przeznaczenie.

Oba układy są wzmacniaczami sterowanymi napięciem, pierwszymi elementami monolitycznymi tego rodzaju. Układy, choć ich funkcje są podobne, różnią się swą strukturą. Element SSM2018 jest połączeniem wzmacniacza operacyjnego i układu mnożącego, zaś AD600/602 – raczej przetwornika c/a i wzmacniacza operacyjnego. SSM2018 pracuje w zakresie częstotliwości akustycznych, dając regulację od -100 dB do +40 dB, a AD600/602 charakteryzują się pasmem do 35 MHz i regulacją od 0 dB do +40 dB (AD600) lub od -10 dB do +30 dB (AD602).

Układ SSM-2018

Twórcy układu SSM2018, będącego podstawową monolityczną "kostką" analogową nowego typu, nazwali go elementem OVCE (ang. *operational-voltage controlled element*) i utworzyli dla niego specjalny symbol układowy, który jest przedstawiony na rys. 1.

SSM-2018 jest pierwszym układem łączącym w jednej strukturze monolitycznej funkcje wzmacniacza regulowanego przeznaczonego do konsoli mikserskich z funkcjami wzmacniacza operacyjnego.

Układ SSM-2018 w połączeniu wtórnikowym (rys. 2a) daje regulację wzmacnienia od -100 dB do ponad +40 dB przy zmianie napięcia sterującego U_s od 4 V do -1,5 V. W układzie konwencjonalnego wzmacniacza nieodwracającego (rys. 2b) ustalona wartość wzmacnienia z zamkniętą pętlą między wyjściem 2 i wejściem jest równa

$$A_{uf} = \frac{R_1 + R_2}{R_1}$$

a do tego dochodzi czynnik zależny od napięcia sterującego.

Sterowanie za pomocą napięcia stałego daje zmiany wzmacnienia o 1 dB przy zmianie napięcia o 28 mV, czyli 36 dB/V. Układ, podobnie jak wzmacniacz operacyjny, może mieć w pętli sprzężenia włączone elementy R, C tworzące np. filtr (rys. 2c). Może też pracować jako potencjometr regulowany napięciem dając symetryczne zmiany wzmacnienia na obu wyjściach. Przy jednej skrajnej wartości napięcia U_s uzyskuje się wzmacnienie 0 dB dla sygnału na wyjściu 1, a 6 dB – na wyjściu 2. W miarę zmian napięcia sterującego przechodzi się do stanu odwrotnego. Jest to więc typowy układ symetryzują-

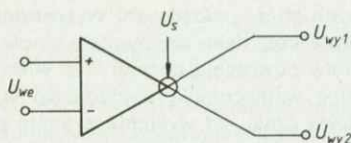
cy (ang. *balance*) lub umożliwiający płynne przełączanie sygnału (np. muzyki) z jednego toru do drugiego w konsoli mikserskiej.

Układ SSM-2018 charakteryzuje się iloczynem pasma i wzmacnienia dla małych sygnałów, wynoszącym 12 MHz, typowym pasmem pełnej mocy 30 kHz i maksymalną szybkością narastania sygnału wyjściowego 10 V/ μ s. Zewnętrznym rezystorem polaryzującym można ustalić warunki pracy w klasie A lub w klasie AB. Zaletą klasy A są mniejsze zniekształcenia, a klasy AB – mniejsze szumy. Pracując przy sygnale 1 V (wartości skutecznej), 1 kHz uzyskuje się w klasie A zniekształcenia harmoniczne poniżej 0,015%, a w klasie AB 0,02%. Stosunek sygnału do szumu na wyjściu jest poniżej 85 dB w klasie A oraz 95 dB w klasie AB (w paśmie od 20 Hz do 20 kHz).

Poza typowym zastosowaniem w profesjonalnej aparaturze akustycznej układy typu OVCE mogą być użyte w różnych urządzeniach o wzmacnieniu sterowanym zdalnie z potencjometru, a także jako element o regulowanym wzmacnieniu w pętlach ARW do kompresji sygnałów i redukcji szumów.

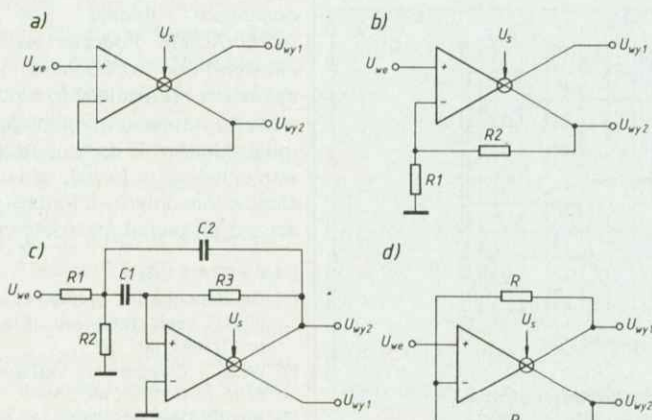
Wzmacniacze AD600/602

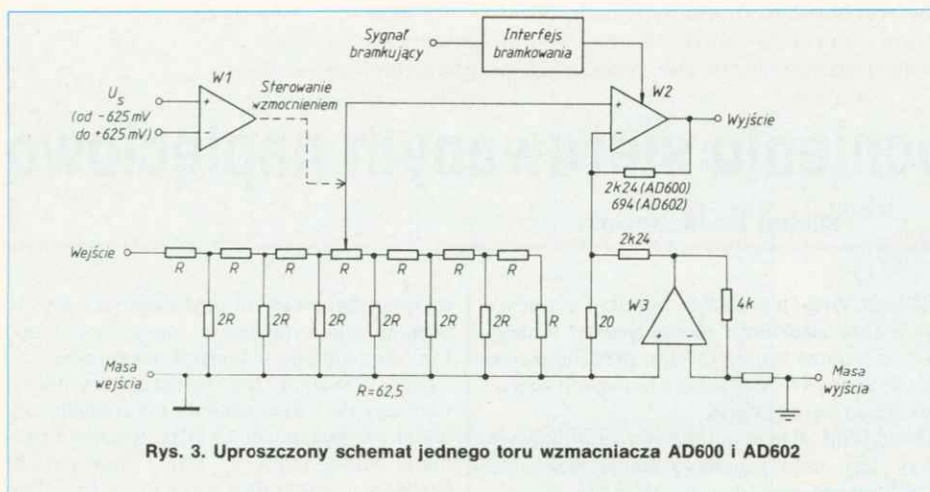
Układy AD600 oraz AD602, zwane wzmacniaczami typu X (X-AMP – nazwa zastrzeżona przez firmę Analog Devices) mają budowę odmienną od elementu SSM-2018. Każdy z układów zawiera dwa całkowicie niezależne wzmacniacze dające 40-decybelowy zakres regulacji wzmacnienia. W układzie AD600 jest to regulacja od 0 do 40 dB, a w AD602 – od -10 dB do 30 dB. Większość dotychczas stosowanych wzmacniaczy o wzmacnieniu sterowanym napięciem miała w torze sygnału elementy nieliniowe zwiększające zniekształcenia i szumy oraz na ogół wywołujące zmiany szerokości pasma przy zmianach wzmacnienia. W konstrukcji wzmacniaczy AD600/602 uniknięto tego problemu. Uproszczony schemat blokowy jednego toru tych wzmacniaczy przedstawiono na rys. 3. Układ ma strukturę dwustopniową. Pierwszym stopniem jest dzielnik napięcia wykonany, podobnie jak w przetwornikach c/a, jako sieć rezystorów R, 2R dająca tłumienie sygnału między wejściem a wyjściem o 42,14 dB. Dzielnik ma 7 sekcji, każda po 6,02 dB tłumienia. Istnieje też ciągła regulacja tłumienia, przedstawiona na schemacie symbolicznie jako suwak potencjometru, a w rzeczywistości zrealizowana przez elementy o regulowanym wzmacnieniu. Sposób realizacji układowej takiej regulacji nie jest niestety podany w firmowych opisach oma-



◀ Rys. 1. Symbol elementu o wzmacnieniu sterowanym napięciem stałym (OVCE)

▼ Rys. 2. Różne połączenia układowe elementu SSM-2018 a – wtórnik, b – wzmacniacz nieodwracający, c – filtr, d – potencjometr sterowany napięciem





wianych wzmacniaczy. Drugi stopień, to wzmacniacz W2 o ustalonym wzmacnieniu wynoszącym 41,07 dB (w AD600) lub 31,07 dB (w AD602). Taka struktura dwustopniowa ma szereg zalet. Po pierwsze, drugi stopień można objąć ujemnym sprzężeniem zwrotnym, co znacznie zwiększa dokładność wzmacnienia. Po drugie, do wejścia drugiego stopnia jest doprowadzany sygnał już dzielnikowany, a więc ten stopień może być zaprojektowany dla małych sygnałów wejściowych optymalnie pod względem szumów i zniekształceń. Poza tym oba stopnie są elementami liniowymi, dzięki czemu dają mało zniekształceń.

Struktura układów zapewnia dokładną decybelową skalę regulacji wzmacnienia. Przy napięciu sterującym $U_s = 0$ V tłumienie dzielnika jest 21,07 dB, co daje całkowite wzmacnienie układu AD600 równe $(-27,07 + 41,07)$ dB = 20 dB. Przy zmniejszeniu napięcia U_s do -625 mV wzmacnienie zmniejsza się o 20 dB – do 0 dB, a przy wzroście U_s do $+625$ mV – wzrasta do 40 dB. W układzie AD602 ze względu na inne wzmacnienie wewnętrznego wzmacniacza W2 zakres regulacji jest przesunięty – od -10 dB do $+30$ dB. Wzmacnienie można łatwo obliczyć ze wzorów:

$$A \text{ [dB]} = 32 U_s + 20 \quad \text{dla AD600}$$

$$A \text{ [dB]} = 32 U_s + 10 \quad \text{dla AD602}$$

w których: U_s – napięcie sterujące wyrażone w woltach. Zakres tego napięcia mieści się

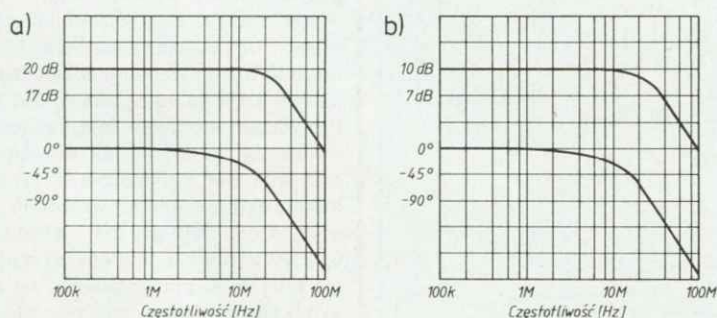
w granicach ± 625 mV. Specjalną technikę zastosowano do uzyskania dobrego tłumienia sygnału wspólnego. Odpowiednią korektę wprowadza wzmacniacz W3 z wejściami dołączonymi do mas sygnału wejściowego i wyjściowego. Wzmacniacze mają specjalne wejścia bramkujące sterowane sygnałami TTL lub CMOS. Gdy wejście bramkujące jest w stanie logicznym wysokim, to transmisja sygnałów przez wzmacniacz ulega całkowitemu zablokowaniu i na wyjściu jest poziom masy.

Stosunek sygnału do szumu dla sygnału wyjściowego 1 V (wartości skutecznej) i dla pasma szumów 1 MHz wynosi 76 dB lub 86 dB odpowiednio dla układów AD600 i AD602. Szerokość pasma 3-decybelowa w obu układach jest równa 35 MHz i nie zależy od ustawionej wartości wzmacnienia.

Na rys. 4 przedstawiono charakterystyki wzmacnienia i fazy w funkcji częstotliwości obu wzmacniaczy. Dokładność wzmacnienia każdego z układów wynosi $\pm 0,5$ dB, a maksymalny pobór mocy – 125 mW.

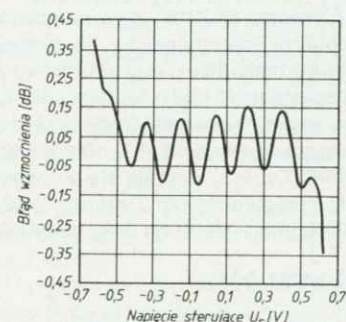
Charakterystykę błędów wzmacnienia w funkcji napięcia sterującego przedstawiono na rys. 5.

Istotną cechą elementów o regulowanym wzmacnieniu jest też szybkość tej regulacji – w omawianych układach równa ok. 40 dB/ μ s, co oznacza że w ciągu 1 μ s można przeprowadzić zmianę wzmacnienia w pełnym zakresie regulacji.



Rys. 4. Charakterystyki wzmacnienia i fazy w funkcji częstotliwości układów
a – wzmacniacza AD600, b – wzmacniacza AD602

Główną dziedziną zastosowania wzmacniaczy AD600/602 jest aparatura ultradźwiękowa, lecz szerokie pasmo i małe zniekształcenia predestynują te układy także do innych zastosowań wymagających automatycznej regulacji i programowania wzmacnienia. Jak już wspomniano, wzmacniacze AD600/AD602 zaprojektowano głównie z myślą o zastosowaniu w medycznej aparaturze USG, która jako nieinwazyjna metoda diagnostyki w wielu przypadkach eliminuje badania promieniami rentgenowskimi narażające pacjenta na wpływ promieniowania jonizującego. Badanie USG polega na wysyłaniu w głąb ciała pacjenta impulsów ultradźwiękowych i pomiarze powracających, odbitych od tkanek sygnałów echa, z których uzyskuje się obraz na ekranie lampy oscyloskopowej. Sygnał akustyczny wnikać do tkanek jest osłabiany zgodnie z funkcją wykładniczą. Dlatego im głębiej następuje odbicie, tym słabszy jest sygnał echa. W celu uzyskania możliwie dużego zakresu dynamicznego badań trzeba sygnały pochodzące od głębszych tkanek wzmacniać bardziej niż sygnały od



Rys. 5. Charakterystyka błędów wzmacnienia w funkcji napięcia sterującego układów AD600/602

tkanek bliżej położonych. Wykorzystuje się w tym celu fakt, że sygnały z głębszych warstw powracają później. Tak więc zwiększając wzmacnienie wykładniczo w miarę upływu czasu od wysłania sygnału pierwotnego uzyskuje się kompensację osłabiania sygnału w tkankach. Do tego właśnie celu doskonale nadają się wzmacniacze AD600/AD602. Podczas wysyłania sygnału akustycznego wzmacniacz jest blokowany sygnałem bramkującym, a potem jest sterowany np. napięciem zmieniającym się liniowo (piłokształtnym), dając potrzebną regulację wzmacnienia w funkcji czasu. Podobne zastosowanie dotyczy ultradźwiękowych nieinwazyjnych badań materiałowych. □

LITERATURA

- [1] Goodenough F.: Voltage-controlled IC amplifiers seek new job. *Electronic Design*, nr 21/1991, str. 122
- [2] Watson Swager A.: Variable-gain amplifier. *EDN*, nr 21/1991, str. 136
- [3] Analog Devices: Special linear reference manual, 1992

Mikrokomputery 8-bitowe ST62

Cezary Rudnicki

Rodzina mikrokomputerów 8-bitowych ST6 firmy SGS-Thomson została opracowana z myślą o zastosowaniu w elastycznych systemach sterujących, maksymalnie scalonych i wymagających dołączenia minimalnej liczby elementów zewnętrznych. Celem nadrzędnym jest minimalizacja kosztów oraz atrakcyjność do zastosowań w wielkoseryjnie produkowanych urządzeniach elektroniki użytkowej, profesjonalnej i samochodowej. Na przykład 20-końcówkowy mikrokomputer ST6210, w obudowie do montażu powierzchniowego, po dołączeniu rezonatora ceramicznego, dwóch kondensatorów i triaka firmy SGS-Thomson, staje się głównym elementem układu sterującego silnikiem zasilanym z sieci energetycznej. Wydajność prądowa wyjść równa 20 mA, scalone układy czasowe i przetworniki analogowo-cyfrowe oraz zabezpieczenia przed blokowaniem umożliwiają uzyskiwanie ekonomicznych rozwiązań układowych.

Przegląd właściwości układów grupy ST62

Elementy grupy ST62, wchodzące w skład rodziny ST6, są "skazane na sukces", przewidziane do pracy w trudnych warunkach przemysłowych, odporne na zakłócenia elektromagnetyczne. Wbudowane układy minimalizują zakłócenia emitowane przez jednostkę centralną i maksymalizują odporność na zakłócenia pochodzące ze źródeł zewnętrznych.

Emisja zakłóceń została utrzymana na małym poziomie dzięki optymalizacji szybkości przełączania buforów wyjściowych, zastosowaniu wewnętrznych szyn danych ograniczających liczbę tranzystorów będących jednocześnie w stanie włączenia. Wrażliwość na zakłócenia zewnętrzne została wydatnie zmniejszona dzięki takim czynnikom jak szeroki zakres dopuszczalnych napięć zasilających od 3 do 6 V i dołączone do wejść/wyjść diody ograniczające.

Mikrokomputery grupy ST62, a wśród nich ST6210, ST6215, ST6220 i ST6225, mogą być stosowane we wszelkiego rodzaju urządzeniach analogowych i cyfrowych. W wielu urządzeniach analogowych może stać się opłacalne wprowadzenie rozwiązań z układami grupy ST62, które mogą sprostać największym wymaganiom dotyczącym właściwości i kosztów.

Scalone w jednej strukturze z przetwornikami analogowo-cyfrowymi mikrokomputery grupy ST62 umożliwiają realizację "inteligentnego" sprzężenia zwrotnego ze środowiskiem przez bezpośrednie dołączenie ośmiu (ST6210/20) lub szesnastu (ST6215/25) wejść kanałów analogowych. Współpraca z operatorem jest zapewniona przez klawiaturę i zespół diod sygnalizacyjnych (LED), dołączonych bezpośrednio do wejść/wyjść, bez konieczności stosowania dodatkowych elementów zewnętrznych. Mały pobór mocy ze źródła zasilania umożliwia stosowanie mikrokomputerów w urządzeniach z zasilaniem baterijnym. Mała podatność na zakłócenia i mała emisja własnych zakłóceń umożliwiają dodatkowe oszczędności, ponieważ nie trzeba stosować układów przeciwdziałających zakłóceniom.

Wszystkie wymienione zalety mikrokomputerów grupy ST62 powodują, że są one szeroko stosowane w motoryzacji, sprzęcie domowym i urządzeniach przemysłowych.

Właściwości użytkowe mikrokomputerów ST62

- Zakres napięć zasilających: 3/6 V
- Maksymalna częstotliwość zegarowa: 8 MHz
- Zakres temperatur pracy: $-40 \div +85^{\circ}\text{C}$

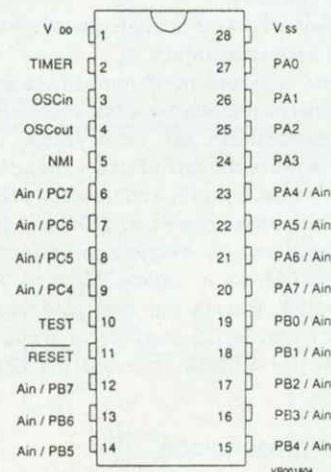
- 5 różnych wektorów przerwań
- Rodzaje pracy: Run, Wait & Stop
- ROM użytkownika: 1828 bajtów (ST6210, /15) 3876 bajtów (ST6220, /25)
- ROM danych: rozmiar programowalny
- RAM: 64 bajty
- 12/20 w pełni programowo programowalnych wejść/wyjść
- 4 wejścia/wyjścia o wydajności prądowej do 20 mA, do bezpośredniego sterowania LED lub triaków
- licznik 8-bitowy z 7-bitowym timerem
- 8-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy o ośmiu (ST6210, /20) lub szesnastu (ST6215, /25) wejściach analogowych
- Generator zegarowy wewnątrz układu scalonego
- Reset przy włączaniu
- Jedno przerwanie zewnętrzne niemaszkowalne
- 9 rodzajów adresowania
- Narzędzia uruchomieniowe dołączane do komputera klasy IBM/PC za pośrednictwem standardowego łącza szeregowego w standardzie RS232C

Ogólna charakterystyka

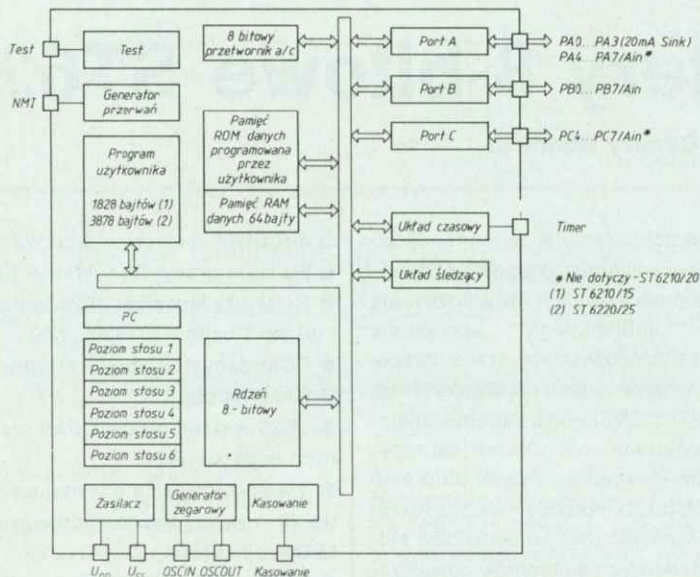
Układy ST6210, /15, /20 i /25 należą do rodziny ST62 mikrokomputerów 8-bitowych HCMOS, przeznaczonych do stosowania



Rys.1. Konfiguracja wyprowadzeń mikrokomputera ST6210, /20



Rys.2. Konfiguracja wyprowadzeń mikrokomputera ST6215, /25



Rys.3. Schemat blokowy mikrokomputera ST6210, /15, /20, /25

T a b l i c a 1. Przegląd właściwości mikrokomputerów serii ST62

ST62	ROM	RAM	I/O	A/D	LED	Obudowa
ST6210	2k	64	12	8	4	DIP20/SO20
ST6215	2k	64	20	16	4	DIP28/SO28
ST6220	4k	64	12	8	4	DIP20/SO20
ST6225	4k	64	20	16	4	DIP28/SO28

w układach o małym i średnim stopniu rozbudowy. Konstrukcja wszystkich mikrokomputerów rodziny ST62 jest identyczna – zawierają one rdzeń, który jest otoczony kombinacją układów peryferyjnych zwanych makrokomórkami. Schemat blokowy jest przedstawiony na rys.3.

Wśród makrokomórek wyróżnia się:

- układ czasowy,
- 8-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy,
- układ zabezpieczający.

Obecność makrokomórek umożliwia stosowanie mikrokomputerów w tak szerokim zakresie zastosowań, jak: motoryzacja, urządzenia powszechnego użytku i urządzenia profesjonalne. Z myślą o odbiorcach przygotowujących opracowania do produkcji seryjnej wytwarzane są wersje zawierające pamięć EPROM; są to układy ST62E10, /E15, /E20 i /E25. Różnią się one pojemnością pamięci ROM. Jej pojemność jest równa 2 kB dla ST6210 i ST6215 oraz 4 kB dla ST6220 i ST6225.

Opis wyprowadzeń

UDD i USS – Zasilanie mikrokomputera. Wyprowadzenie UDD jest łączone z dodatkowym biegunem źródłem zasilania a USS – z masą.

OSCIN i OSCOUT – Wyprowadzenia generatora sygnału zegarowego. Końcówka OSCIN jest wejściem, a OSCOUT – wyjściem generatora.

Rezonator kwarcowy lub zewnętrzny sygnał zegarowy są dołączane do tych wyprowadzeń.

RESET – Doprowadzenie do tego wejścia sygnału o niskim stanie logicznym powoduje restart mikrokomputera i ponowne rozpoczęcie realizacji programu.

TEST – Ta końcówka jest używana do wprowadzania jednostki centralnej w specjalny tryb pracy; podczas normalnej pracy wejście TEST jest połączone z USS (wewnętrzny rezystor "pull-down" wymusza normalny tryb pracy w przypadku pozostawienia wyprowadzenia TEST wolnego).

NMI – Końcówka NMI umożliwia asynchroniczne doprowadzenie sygnału zewnętrznego przerwania niemaszkalnego, wejście reaguje na opadające zbocze sygnału.

TIMER – Jest to wejście/wyjście układu czasowego. W przypadku pracy jako wejście ta końcówka jest dołączona do preskalera i funkcjonuje jako zewnętrzny zegar lub jako bramka sterująca wewnętrznego zegara.

Przy pracy jako wyjście jest to źródło sygnału danych, wskazującego upływ nastawionego czasu.

PA0 ÷ PA3, PA4 ÷ PA7 – Wymienione 8 linii jest zorganizowane jako port A wejść/wyjść. Wszystkie linie mogą być programowo konfigurowane jako wejścia z lub bez rezystorów "pull-up", jako wejścia generujące przerwania (z rezystorami "pull-up"), jako wyjścia przeciwobne lub jako wyjścia z otwartym ujęciem (drenem). Wydajność prądowa PA0 ÷ PA3 jako wyjść wynosi 20 mA i wystarcza do sterowania diodami sygnalizacyjnymi (LED). PA4 ÷ PA7 mogą być zaprogramowane jako analogowe wejścia przetworników analogowo-cyfrowych (nie występują w mikrokomputerach ST6210 i ST6220).

PB0 ÷ PB7 – Wymienione 8 linii jest zorganizowane jako port B wejść/wyjść. Wszystkie linie mogą być programowo konfigurowane jako wejścia z lub bez rezystorów "pull-up", jako wejścia generujące przerwania (z rezystorami "pull-up"), jako wyjścia przeciwobne lub jako wyjścia z otwartym ujęciem (drenem) i jako analogowe wejścia przetworników analogowo-cyfrowych.

PC4 ÷ PC7 – Wymienione cztery linie są zorganizowane jako port C wejść/wyjść. Wszystkie linie mogą być programowo konfigurowane jako wejścia z lub bez rezystorów "pull-up", obciążających jako wejścia generujące przerwania (z rezystorami "pull-up"), jako wyjścia przeciwobne lub jako wyjścia z otwartym (drenem) i jako analogowe wejścia przetworników analogowo-cyfrowych (nie występują w mikrokomputerach ST6210 i ST6220).

Słowa kluczowe: MIKROKOMPUTER, MIKROSTEROWNIK, MIKROKONTROLER

Drodzy Czytelnicy, rosnące koszty produkcji czasopisma wynikające z wysokiej inflacji oraz znacznego wzrostu cen papieru zmusiły nas do podwyższenia ceny "ReAV".

DIODY, MOSTKI PROSTOWNICZE (TANIO)

Sprzedaż tylko hurtowa – minimum 100 zł

DIODY:	MOSTKI:
1N5404 – 0,12 zł	1 A, 200 V – 0,23 zł
BA 158 – 0,06 zł	1 A, 400 V – 0,26 zł
BA 159 – 0,07 zł	3 A, 400 V – 0,55 zł
BY 255 – 0,20 zł	5 A, 400 V – 1,00 zł
BY 299 – 0,19 zł	10 A, 400 V – 1,25 zł
BY 399 – 0,25 zł	25 A, 400 V – 3,10 zł
ICL 7106,7 – 3,25 zł	35 A, 400 V – 3,35 zł

Sprzedaż wysyłkowa:

"ATLANT"
ul. Matejki 3, 05-070 Sulejówok 1

Zamówienia i informację
tel./fax (02) 78-320-51

Wystawiamy faktury VAT – podano ceny netto

AD711

1

Szybki, dokładny wzmacniacz operacyjny

Producent: Analog Devices

AD711 jest popularnym, szybkim i dokładnym wzmacniaczem operacyjnym, opartym na technologii BIFET.

Zastosowania

- wzmacniacze różnego rodzaju
- filtry aktywne
- buforowe układy wejściowe, np. do przetworników a/c i c/a, o pasmie do 4 MHz
- przedwzmacniacze do fotodiod
- szybkie integratory

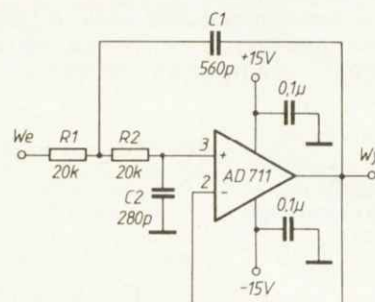
Parametry graniczne

- napięcie zasilające: ± 18 V
- moc wydzielana: 500 mW
- napięcie wejściowe: ± 18 V

Parametry charakterystyczne

(wartości typowe dla wersji AD711 J/A/S, temp. pracy $+25^{\circ}\text{C}$, zasilanie ± 15 V)

- napięcie niezrównoważenia: 0,3 mV
- współczynnik cieplny napięcia niezrównoważenia: $7 \mu\text{V}$
- wejściowy prąd polaryzujący: 15 pA
- częstotliwość graniczna f_1 : 4 MHz
- częstotliwość graniczna f_p (pełnej mocy wyjściowej): 200 kHz
- szybkość zmian napięcia wyjściowego (slew rate): 20 V/ μs
- impedancja wejściowa: $3 \cdot 10^{12} \Omega$, 5,5 pF
- wzmocnienie z otwartą pętlą: 400 000
- wartość skuteczna napięcia szumów (odniesiona do wejścia):
dla $f = 100$ Hz: 22 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
dla $f = 10$ kHz: 16 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ (mn)



Wzory:

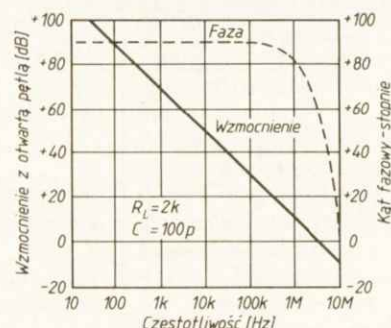
$$R1 = R2 = 10 \div 100 \text{ k}$$

$$C1 = \frac{1,414}{2\pi f_g R1}$$

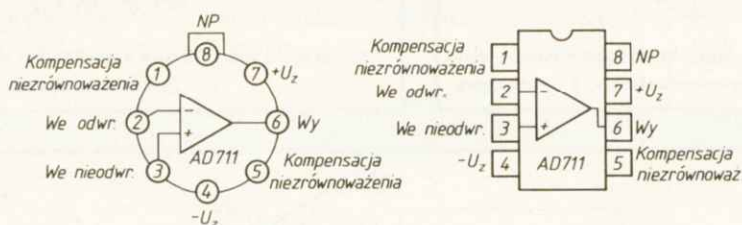
$$C2 = \frac{0,707}{2\pi f_g R1}$$

C - farady
R - Ω
f - Hz

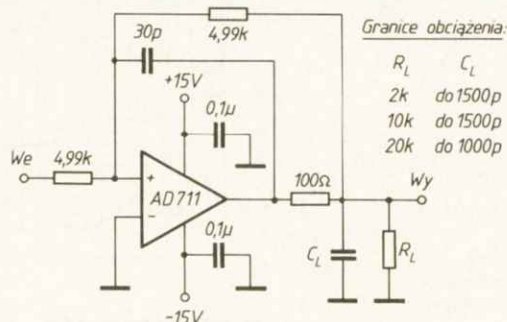
Filtr dolnoprzepustowy (zaprojektowany dla $f_g = 20$ kHz)



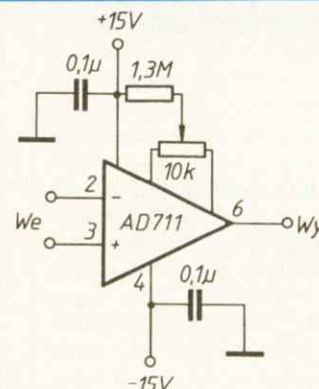
Charakterystyka wzmocnienia i fazy w funkcji częstotliwości



Obudowy TO99 wzmacniacza operacyjnego AD711



Układ do sterowania dużym obciążeniem pojemnościowym



Kompensacja niezrównoważenia

SSM-2017

2

Przedwzmacniacz audio

Producent: Analog Devices

SSM-2017 jest nowym przedwzmacniaczem audio o bardzo małych szumach i zniekształceniach, z możliwością regulacji wzmocnienia przy użyciu jednego rezystora zewnętrznego.

Zastosowania

- wzmacniacze mikrofonowe
- konsole mikserskie
- systemy Intercom, pagery
- sonar (aparatura hydrolokacyjna)
- cyfrowe systemy audio

Parametry graniczne

- napięcie zasilające: $\pm 22\text{ V}$
- napięcie wejściowe: równe zasilaniu
- maks. czas trwania zwarcia na wyjściu: 10 s

Parametry charakterystyczne

(wartości typowe, temp. pracy $+25^\circ\text{C}$, zasilanie $\pm 15\text{ V}$)
- zniekształcenia harmoniczne + szumy
przy $f = 1\text{ kHz}$:

dla $K = 1000$	0,012%
$K = 10$	0,004%
$K = 1$	0,008%

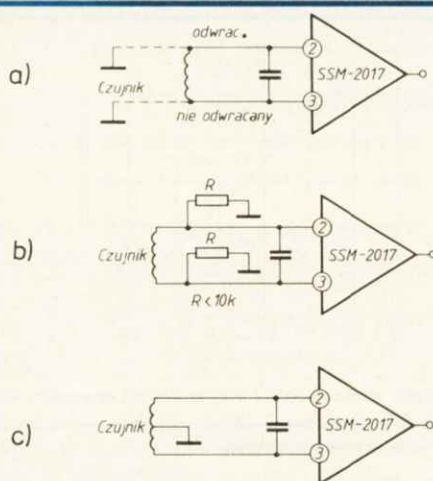
- szybkość zmian napięcia wyjściowego
(slew rate) dla $K = 10$: 17 V/ μs

- wartość skuteczna napięcia szumów
(odniesiona do wejścia) dla
 $f = 1\text{ kHz}$: $K = 1000$ 0,95 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
 $K = 10$ 11,83 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
 $K = 1$ 107,14 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$

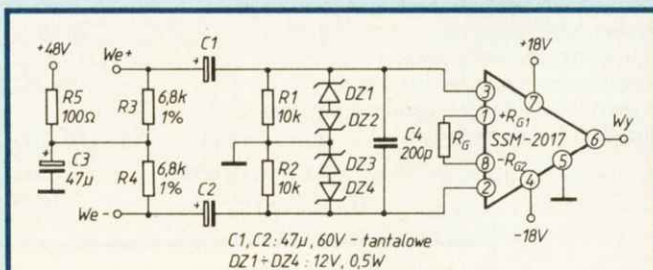
- współczynnik tłumienia sygnału
wspólnego (CMRR): $K = 1000$ 112 dB
 $K = 10$ 74 dB
 $K = 1$ 54 dB

- maksymalne wzmocnienie: 70 dB

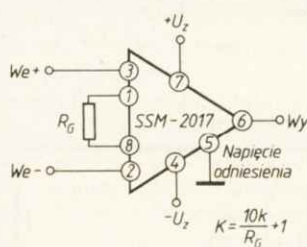
- szerokość pasma częstotliwości:
 $K = 1000$ 200 kHz
 $K = 10$ 2 MHz
 $K = 1$ 4 MHz (mn)



Trzy sposoby dołączenia czujnika (mikrofonu) zapewniające małe szumy a - niesymetrycznie, b - pseudoróżnicowe, c - różnicowe



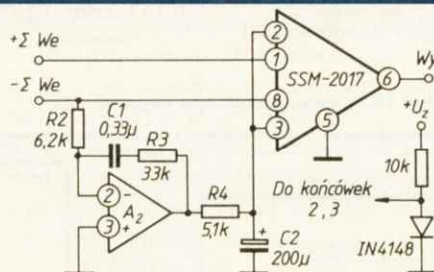
Wzmacniacz mikrofonowy z zasilaniem mikrofonu typu "phantom" (przez linie sygnałowe)



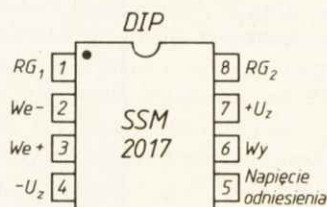
Wartości R_G dla różnych wzmocnień:

K	dB	R_G
1	0	NP
3,2	10	4,7k
10	20	1,1k
31,3	30	330
100	40	100
314	50	32
1000	60	10

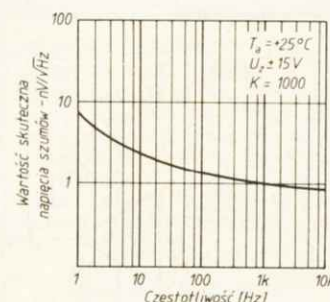
Podstawowy układ pracy przedwzmacniacza



Wzmacniacz sumujący



Obudowa - widok z góry



Charakterystyka szumów w funkcji częstotliwości

Mimo, że żyjemy w ostatniej dekadzie XX wieku, telefon jest w dalszym ciągu marzeniem wielu mieszkańców naszego kraju

Telefon domowy

Adam Myśliński

Pewnego rodzaju namiastką, która ułatwia pośredni kontakt ze światem, może być telefon domowy łączący dwa mieszkania: posiadacza miejskiego aparatu telefonicznego z zaprzyjaźnionym sąsiadem. Oba systemy nie są ze sobą połączone. Umożliwiają jednak kontakt między mieszkańcami i przekazanie informacji, a także przywołanie do telefonu osoby z sąsiedztwa. Ponadto wyposażone w dodatkowe zestyki, umieszczone przy drzwiach wejściowych obu mieszkań, mogą się stać prostą i dość pewnie działającą instalacją alarmową w razie włamania.

Budowa i działanie

Instalacja telefonu domowego składa się z trzech podstawowych bloków funkcjonalnych:

1. aparatu telefonicznego A,
2. centrali
3. aparatu telefonicznego B.

Te trzy urządzenia są połączone liniami dwuprzewodowymi. Dodatkowo do systemu mogą być dołączone czujniki alarmowe. Aparaty użyte w instalacji, to typowe telefony CB, np. Aster A (z tarczą numerową) lub Aster 0 (bez tarczy). Zastosowanie tych aparatów wymusiło parametry dla współpracującej z nimi centrali. Są to parametry charak-

teryistyczne dla automatycznych central telefonicznych CB:

- napięcie stałe w sieci 60 V
- napięcie sygnału wywołania abonenta 50 V/25 Hz
- sygnał akustyczny potwierdzający dzwonicie 400 Hz.

Ponieważ dołączono tylko dwa telefony, zrezygnowano z wybieraka numerów. Poza tym, dla odróżnienia sygnałów wywoławczych telefonu miejskiego i domowego, przyjęto częstotliwość powtarzania sygnału ok. 0,67 Hz, ze stosunkiem wypełnienia sygnału 25 : 75. Oprócz tego aparaty wyposażono w optyczny wskaźnik dzwonienia (dioda LED).

Aby spełnić powyższe wymagania centrala (rys. 1) składa się z:

1. zasilacza sieciowego, zapewniającego napięcia stałe 60 V, 5 V
2. generatora taktu 0,67 Hz
3. generatora napięcia dzwonienia ze wzmacniaczem i transformatorem podwyższającym napięcie (50 V/25 Hz)
4. generatora sygnału 400 Hz, potwierdzającego dzwonicie, ze wzmacniaczem-separatorem
5. łącznicy przekaźnikowej.

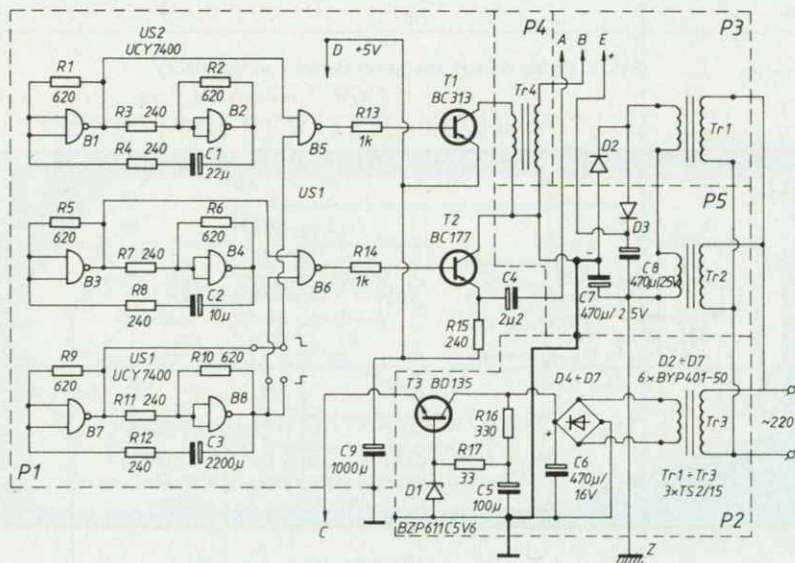
Napięcie 60 V uzyskano przez szeregowe i synfazowe połączenie wtórnych uzwojeń transformatorów Tr1 i Tr2, a następnie podwojenie w prostowniku-podwajaczu D2, D3,

C7 i C8. Napięcie +5 V uzyskano z transformatora Tr3 po wyprostowaniu napięcia wtórnego diodami D4÷D7 oraz stabilizacji za pomocą tranzystora T3 i diody Zenera D1. Wszystkie generatory wykonano z linearyzowanych bramek NAND układów scalonych US1 i US2. Generator częstotliwości 25 Hz pracuje z bramkami B1 i B2, a generator częstotliwości 400 Hz – z bramkami B3 i B4. Bramki B5 i B6 spełniają funkcje przełączników między generatorami i wzmacniaczami tranzystorowymi. Są one sterowane generatorem taktu wykonanym z bramek B7, B8.

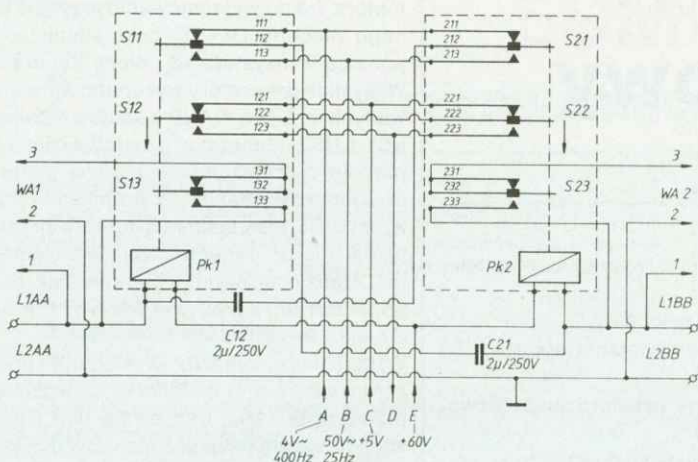
Wzmacniacz sygnału wywołania pracuje z tranzystorem T1 w klasie C, czyli działa jak przełącznik. Moc tracona na nim jest niewielka, ale dla bezpieczeństwa wyposażono go w niewielki radiator. Obciążeniem jest pierwotne uzwojenie transformatora Tr4. Jest to ten sam typ transformatora, jaki stosowano w zasilaczach. Prostokątny przebieg prądu sterującego tranzystor T1 wymusza w uzwojeniu wtórnym transformatora Tr4 przebiegi szpilkowe osiągające napięcie do 100 V. Obciążenie dzwonkiem telefonu zmniejsza je do ok. 50 V napięcia zmiennego quasi-sinusoidalnego. Dzwonki aparatów zasilane w ten sposób działają poprawnie. Wzmacniacz-separator sygnału 400 Hz wykonano z użyciem tranzystora T2. Tranzystor pracuje jako wtórnik emiterowy, gdyż poziom napięcia akustycznego uzyskiwany z generatora i odpowiadający poziomom TTL, w zupełności wystarcza doysterowania wkładki słuchawkowej mikrotelefonu. Natomiast wtórnik zapewnia odpowiednie wzmocnienie mocy sygnału i separację bramek przełączających B6 od linii.

Funkcję łącznicy (rys. 2) spełniają dwa przekaźniki wielozestykowe: Pk1 i Pk2. W zależności od tego, w którym aparacie zostanie podniesiony mikrotelefon, przekaźnik włącza napięcie zasilania płytki generatorów i wzmacniaczy. Powstające w generatorach i wzmocnione sygnały napięcia są doprowadzane odpowiednio do linii abonenta przyzwanego (napięcie dzwonienia – 50 V/25 Hz) i linii abonenta przyzywającego (napięcie sygnalizacji – ok. 4 V/400 Hz).

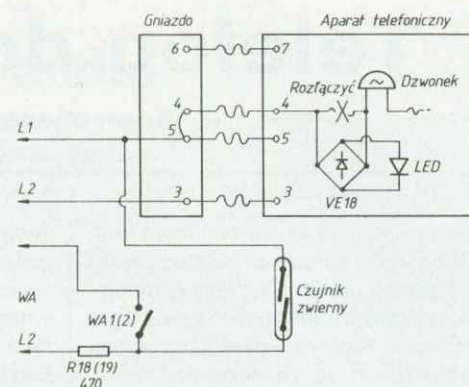
Prześledźmy teraz następującą sytuację. Abonent AA podnosi mikrotelefon. Przełącznik widełek aparatu rozłącza obwód dzwonka, a włącza do linii obwód rozmówny. Prąd z zasilacza 60 V, przez uzwojenie przekaźnika Pk1, płynie do aparatu przewodem L1AA, w aparacie przez uzwojenia transformatora, mikrofon i styki tarczy numerowej (lub zwore, gdy tarczy nie ma), a następnie przewodem L2AA do masy centrali. Przepływ prądu powoduje przyciągnięcie kotwicy przekaźnika Pk1. Kotwica przełącza zestyki S11, S12, S13. Napięcie +5 V, przez zestyki 221 i 222 przekaźnika Pk2, łączówkę 222-122, zestyk 122-123, łączówkę 123-223 i przewód D, zasilają płytkę generatorów i wzmacniaczy. Generowane tam napięcia 4 V/400 Hz i – po przetransformowaniu – 50 V/25 Hz są przesyłane:



Rys. 1. Schemat generatorów, wzmacniaczy i zasilaczy



Rys. 2. Schemat łącznicy



Rys. 3. Uproszczony schemat aparatu telefonicznego z sygnalizacją optyczną

● przewodem A przez zestyki 211-212 i kondensator C12, linią L1AA do aparatu AA, gdzie w słuchawce wytwarzają sygnał potwierdzający wywołanie abonenta BB;

● przewodem B, przez zestyki 113-112 i kondensator C21, linią L1BB do aparatu BB, gdzie powodują dzwonienie dzwonka.

Podniesienie mikrotelefonu w aparacie BB powoduje przepływ prądu stałego przez przełącznik Pk2 i przełączenie zestyków S21, S22, S23. Efektem tego jest rozwarcie zestyku 221-222 oraz zanik zasilania generatorów i wzmacniaczy. Ustaje zatem sygnał w słuchawce oraz dzwonienie dzwonka, natomiast zostają połączone linie L1AA i L1BB dla akustycznych przebiegów zmiennoprądowych przez kondensator C12, zestyki 212-213, zestyki 113-112 i kondensator C21. Indukcyjność uzwojeń przełączników Pk1, Pk2 separuje obwody rozmówne od zasilacza, dostarczając jednocześnie składową stałą konieczną do pracy mikrofonów węglowych w aparatach. Indukcyjność uzwojenia wtórnego transformatora Tr4 wnosi niewielkie tłumienie w zakresie częstotliwości akustycznych.

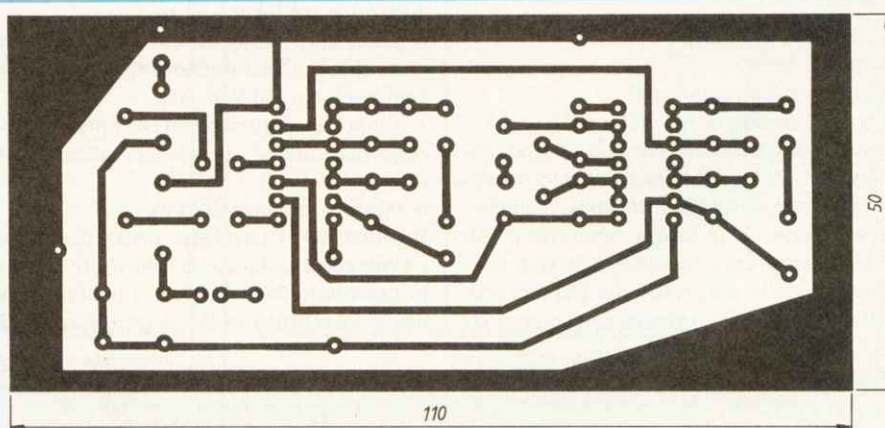
Po zakończeniu rozmowy i odłożeniu mikrofonu przełączniki wracają do położenia spoczynkowego, a cały układ – do stanu oczekiwania. Podniesienie mikrotelefonu w aparacie BB powoduje sytuację symetryczną w stosunku do opisanej. Konstrukcja generatora taktu powoduje, że pierwszy sygnał dzwonienia następuje po 3÷4 s od momentu podniesienia mikrotelefonu. Umożliwia to uchronienie obu abonentów przed pomyłkowymi sygnałami (np. przypadkowe zrzucenie mikrotelefonu itp.). Przeciwnie w fazie połączenie bramki B6 w stosunku do bramki B5 powoduje pojawienie się sygnału zgłoszenia centrali jednocześnie z podniesieniem mikrotelefonu. Po 3÷4 s sygnał ten zaczyna być przerywany sygnałem generatora taktu.

Osobnego omówienia wymagają zestyki S13

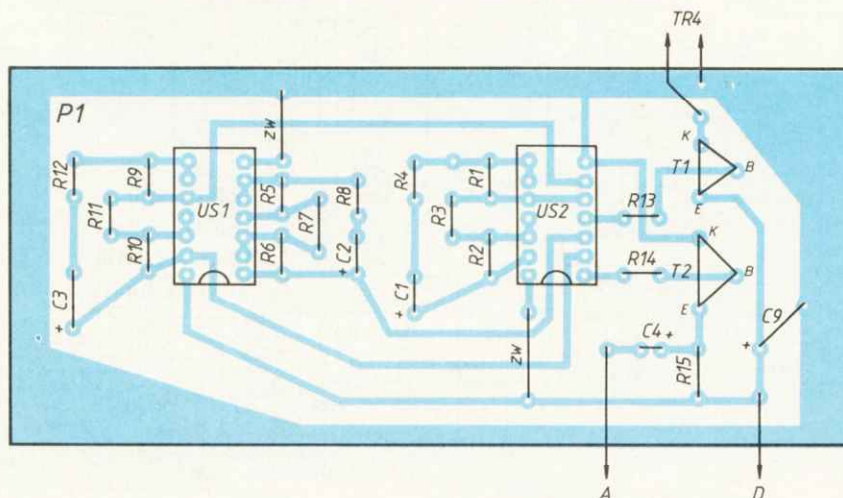
i S23. Stanowią one dodatkowy obwód samopodtrzymania alarmu w przypadku zainstalowania czujników otwarcia drzwi wejściowych w obu mieszkaniach. Obwody te są wyłączane wyłącznikami WA1 i WA2 ukrytymi w miejscu znanym tylko mieszkańcom. Czas kilku sekund, o którym była mowa

wyżej, umożliwia w tym przypadku rozłączenie alarmu natychmiast po otworzeniu drzwi, jeszcze przed pierwszym sygnałem. Kilku-setomowe rezystory R18, R19, włączone w szereg, stanowią obciążenie generatora sygnału zgłoszenia centrali.

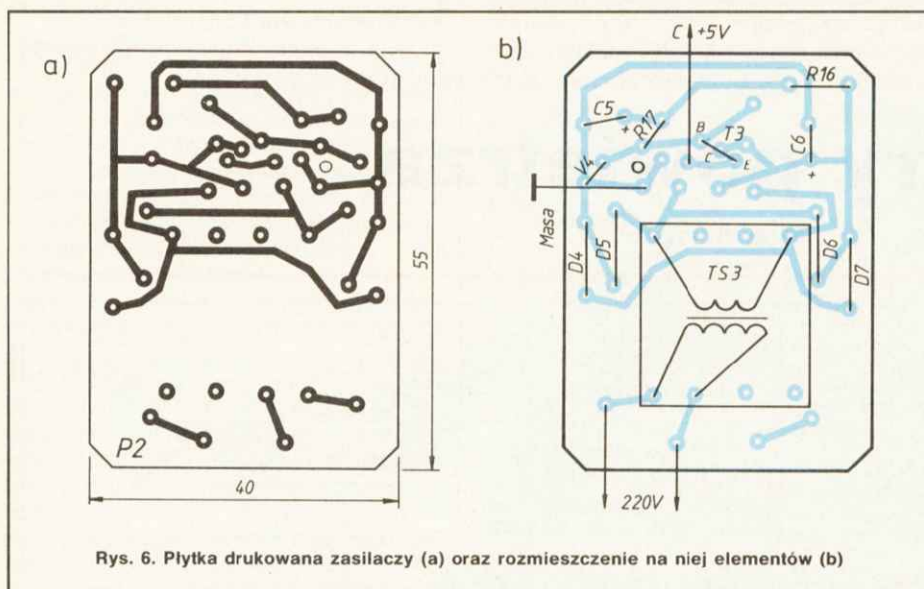
Masa elektryczna centrali nie jest uziemo-



Rys. 4. Płytkę drukowaną generatorów i wzmacniaczy



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej generatorów i wzmacniaczy



Rys. 6. Płytki drukowane zasilaczy (a) oraz rozmieszczenie na niej elementów (b)

na. Uziemienie zostało włączone w punkcie połowy napięcia zasilania +60 V. Uczyniło to linie symetrycznymi względem ziemi, co spowodowało zmniejszenie poziomu zakłóceń indukowanych przez linie energetyczne, wyładowania atmosferyczne itp. źródła. Uproszczony schemat aparatu telefonicznego wraz z wmontowaną sygnalizacją optyczną, a także czujniki alarmowe i ich wyłączniki są przedstawione na rys. 3. Generatory i wzmacniacze zmontowano na płytce drukowanej (rys. 4) zgodnie ze schematem mon-

tażowym (rys. 5). Zasilacz może być dowolny. W rozwiązaniu modelowym wykorzystano zasilacz typu ZNS 0,02/9/1, produkcji zakładów ZATRA. Były one przeznaczone do ładowania akumulatorów NiCd. Wykorzystano płytki drukowane wraz z umieszczonymi na nich transformatorami i diodą prostowniczą. Usunięto rezystor ograniczający prąd ładowania. Płytke drukowaną zasilaczy ZATRA, przedstawiono na rys. 6. Centrala pracuje ponad dwa lata. Nie zanoto-

wano żadnych uszkodzeń. Krytycznym punktem jest jakość izolacji przewodów, szczególnie jeżeli są one narażone na wpływy atmosferyczne. Zamknięcie przewodów powoduje upływności i ciągłe dzwonienie aparatu przeciwnego zamkniętej linii. Zalecany jest telefoniczny przewód miedziany w podwójnej izolacji PCW.

W modelowej instalacji aparaty są oddalone od siebie o ok. 25 m. Słyszalność jest bardzo dobra. Przypuszcza się, że maksymalna odległość między aparatami mogłaby wynosić do kilku kilometrów, co umożliwiłoby zastosowanie centrali również w warunkach wiejskich.

Prototyp centrali powstał już kilka lat temu. Życie przyniosło jeszcze jedną możliwość jej zastosowania, którą wcześniej trudno było nawet przewidzieć: centrala doskonale współpracuje z komputerami klasy PC wyposażonymi w modemy. Umożliwia to przesyłanie oprogramowania, korespondencji, gier komputerowych itp. Jej zaletą jest w zasadzie zerowy koszt eksploatacji i możliwość używania prywatnego łącza niewielkiego zasięgu, bez jakichkolwiek kosztów dodatkowych. Młodzi użytkownicy komputerów potrafią bowiem poważnie obciążać stan rachunków telefonicznych swoich rodziców.

Wykaz elementów

Pk1, Pk2 – przekaźniki wielostykowe min. trzysekcyjne, przełączające, typ 8-7203-017-1 (25 000 zw. DNE Cu 0,08 mm, U = 60 V, I = 20 mA).

Czujniki – czujniki dowolnej konstrukcji o zestykach zwiernych, np. kontaktronowe. □



PRZEDSIĘBIORSTWO
INNOWACYJNO-WDROŻENIOWE Sp. z o.o.

00-539 WARSZAWA, ul. Piękna 3a, tel./fax (48-2) 621-50-21, 625-08-65

DEALER FIRMY
VISHAY ROEDERSTEIN-NIEMCY
ELEMENTY SMD OD PRODUCENTÓW

REZYSTORY
KONDENSATORY
TRANZYSTORY
DIODY
UKŁADY SCALONE
INNE NA ZAMÓWIENIE

BEZPOŚREDNI IMPORTER AEROSZLI
CRC KONTAKT CHEMIE

PREPARATY CZYSZCZĄCE
PREPARATY KONSERWUJĄCE
PREPARATY ZABEZPIECZAJĄCE

Preparaty posiadają atest PIH !

WENTYLATORY AC/DC FIRMY
SUNON

ROZMIARY OD 20x10mm DO 120x38mm
OSŁONY DO WENTYLATORÓW

DYSTRYBUTOR MIERNIKÓW FIRM
ELBRO-SZWAJCARIA

MIERNIKI CĘGOWE AC/DC
ANENOMETRY
CZĘSTOŚCIOMIERZE
DECYBELOMIERZE
MIERNIKI TEMPERATURY
MIERNIKI RLC

NORMA GOERTZ-AUSTRIA

MIERNIKI SERII UNILAP
(POMIAR WYŁĄCZNIKÓW RÓŻNICOWO-PRĄDOWYCH,
IZOLACJI, UZIEMIENI)
REJESTRATORY, ANALIZATORY MOCY
ORAZ MULTIMETRY FIRM : YU FONG, MAXCOM, ESCORT, METEX

DYSTRYBUTOR FIRMY

HCK-NIEMCY
AKCESORIA POMIAROWE

NARZĘDZIA LUTOWNICZE FIRMY
ERSA-NIEMCY

PANASONIC

CZĘŚCI ZAMIENNE, INSTRUKCJE SERWISOWE
DO TELEFONÓW, FAXÓW, CENTRAL

IBM PC

SCHEMATY PŁYT GŁÓWNYCH
SCHEMATY MONITORÓW, ZASILACZY

DIODY, MODUŁY, WSKAŹNIKI LASEROWE
PÓŁPRZEWODNIKOWE MODUŁY CHŁODZĄCE
STABILIZATORY, DIODY, TRANZYSTORY, LEDY
PASTY LUTOWNICZE, KLEJE DO SMD
CYNA, TOPNIKI

DIORA S.A. oprócz sprzętu rtv produkuje tzw. elektrofiltry – filtry powietrza: elektrostatyczne i chemiczne. Filtry te służą do usuwania zanieczyszczeń z pomieszczeń zamkniętych takich, jak mieszkania, szpitale, biura, restauracje itd. Są szczególnie zalecane do stosowania w pomieszczeniach zajmowanych przez alergików

Filtry powietrza

Piotr Sologub

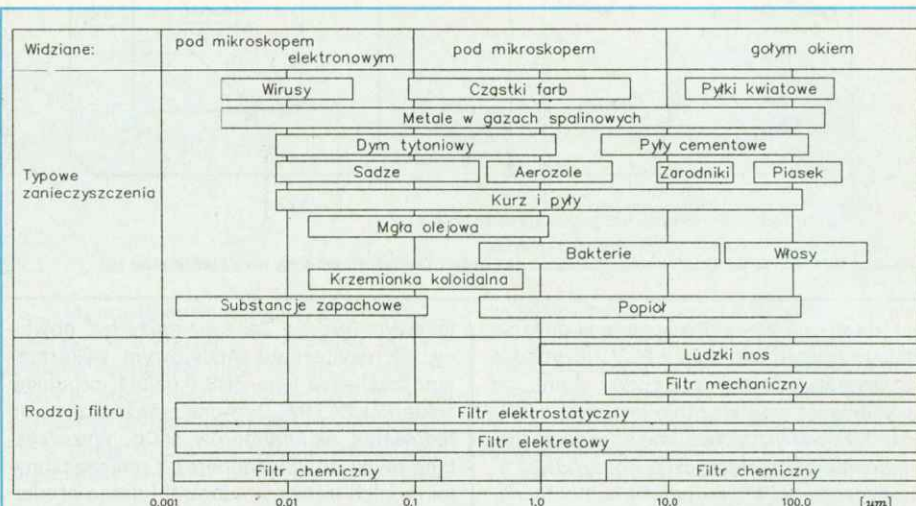
Zanieczyszczenia powietrza (rys. 1) można podzielić na **pyłowe** i **gazowe**.

Pyły emitowane są do atmosfery z najróżniejszych źródeł naturalnych i sztucznych. Wyróżnia się **pyły mineralne nieorganiczne** (pochodzące z wybuchów wulkanów, ze spadających meteorytów i pyłu kosmicznego, koagulacji drobin gazowych w powietrzu czy wreszcie cząstek porywanych przez wiejące wiatry z powierzchni ziemi) oraz **pyły organiczne** (pochodzące z pylenia roślin, przemiany materii zwierząt i roślin, procesów gnilnych i fermentacyjnych). Uzupełnieniem aerozoli i pyłów zawartych w powietrzu jest aeroplankton, spośród którego udało się wyizolować ok. 1200 bakterii, ponad 40 tys. grzybów, pleśni i mchów oraz ponad 100 tys. rodzajów pyłków roślin. Znajdujące się w powietrzu wirusy i bakterie łączą się z kurzem, pyłami czy aerozolami zawartymi w powietrzu, są one bardzo czułe na czynniki zewnętrzne i szybko giną. Niemniej jednak znaczna ich część, przy sprzyjających warunkach, zachowuje swoją agresywność.

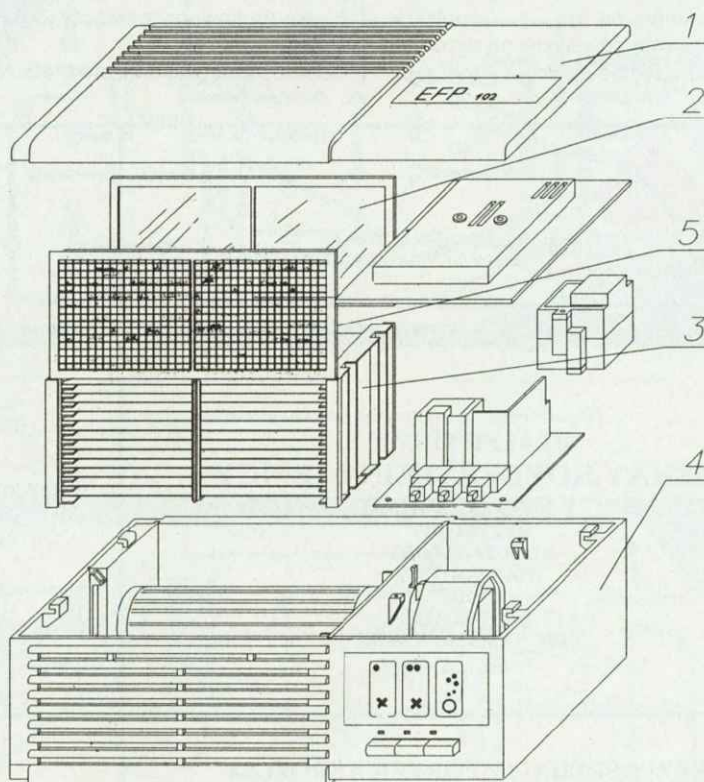
Bardzo niepokojący jest przyrost pyłów pochodzących ze sztucznych źródeł (tzw. antropogennych), które są wynikiem rozwoju cywilizacyjnego. Najczęściej są to produkty spalania (związki siarki, węgla i azotu, metale w gazach spalinowych itp.) oraz produkty uboczne przemysłu chemicznego (freony, węglowodory i ich pochodne). Niektóre rodzaje pyłów wdychanych przez człowieka mają silnie toksyczne działanie i to już przy niewielkich stężeniach, np. pyły i cząsteczki ołowiu, pary rtęci. Inne, jak pyły krzemowe czy azbestowe, odkładają się w organizmie powodując pylicę lub długotrwałe ciężkie schorzenia, prowadzące do zmian rakotwórczych. Osobną dziedzinę stanowią pyły radioaktywne.

W ciągu doby człowiek nabiera powietrze do płuc średnio 22 tys. razy (w każdym oddechu pochłania około 5 tys. cm³ powietrza). Ciągłe rosnąca liczba zanieczyszczeń powietrza na obszarach przemysłowych i w dużych aglomeracjach miejskich (w 1 cm³ powietrza obecnie znajduje się od 10 tys. do kilku milionów cząsteczek substancji śladowych, a na terenach cementowni do 500 mg/cm³ powietrza), powoduje zmniejszenie ogólnej odporności ludzi wywołując podrażnienia i uszkodzenia błon śluzowych dróg oddechowych, stany zapalne, pylicę płuc, alergię, nowotwory. W takich przypadkach najlepszą metodą profilaktyki jest odizolowanie od źródła infekcji i taką właśnie spełnia elektrofiltr.

Źródłami **zanieczyszczeń gazowych** są elektrownie, elektrocieplownie, zakłady metalurgiczne, przemysł chemiczny i petrochemiczny, transport. W gazach odlotowych i spalinowych znajduje się wiele składników toksycznych (tlenki siarki, siarkowodory, siarczki węgla, tlenki azotu, amoniaki, tlenki węgla, sadze



Rys. 1. Typowe zanieczyszczenia występujące w powietrzu atmosferycznym



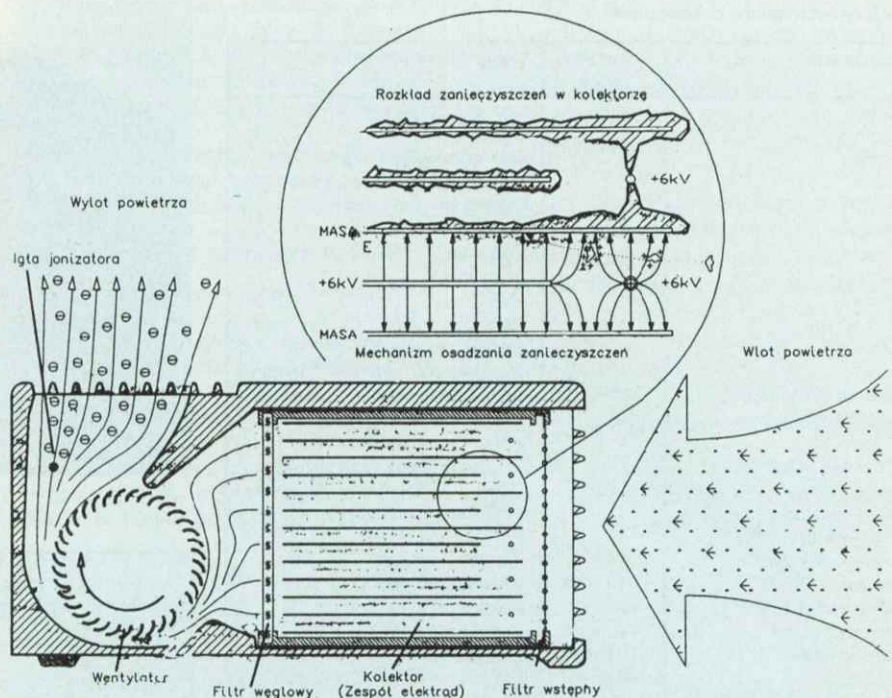
Rys. 2. Widok elementów filtracyjnych w filtrze powietrza EFP-102

1 – pokrywa górna, 2 – filtr węglowy, 3 – zespół elektrod (kolektor), 4 – obudowa, 5 – filtr wstępny

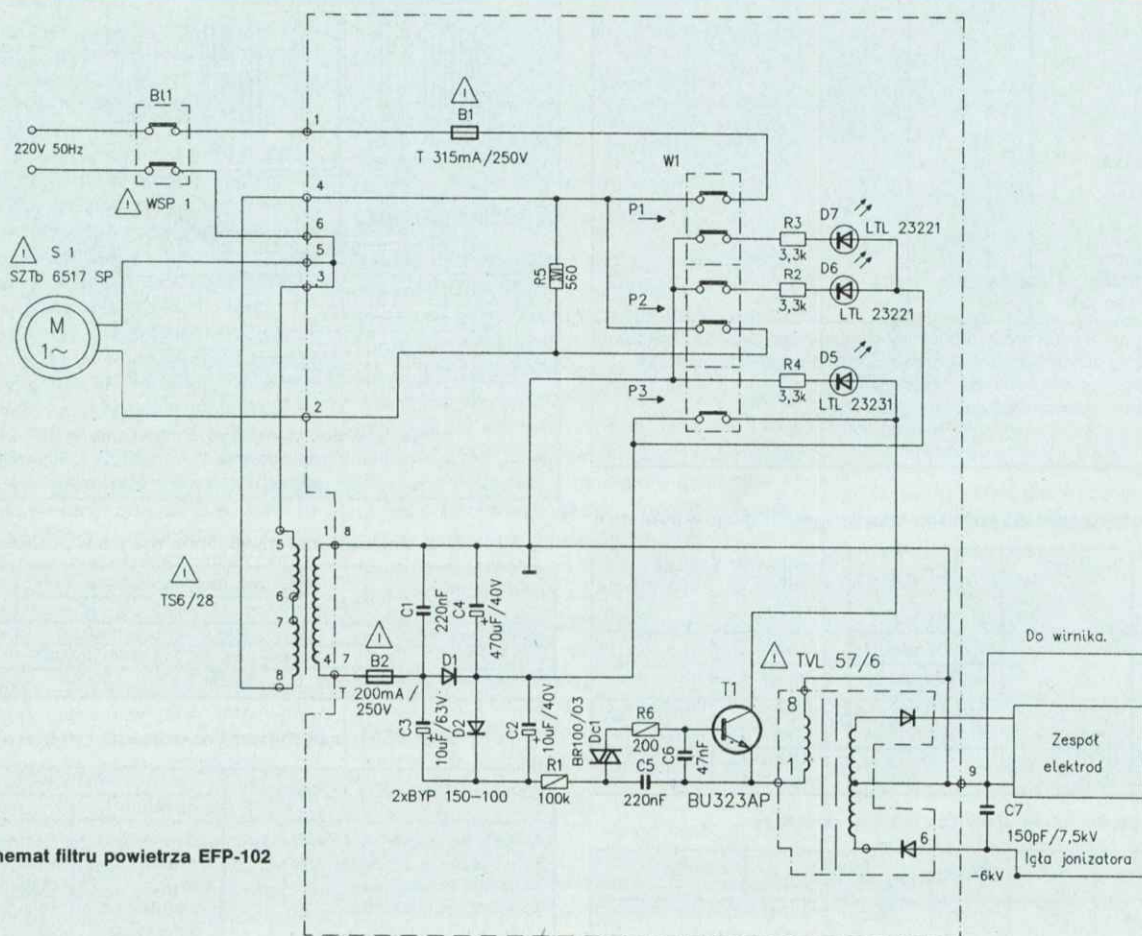
– węgiel atomowy, freony, chloropochodne oraz metale – cynk, ołów, kadm, rtęć itp.). Pod wpływem fotolizy i fotosyntezy dochodzi w powietrzu atmosferycznym do wielu, różnego

rodzaju, reakcji chemicznych. Reakcje te zachodzą głównie między tlenem, ozonem i wodą a pozostałymi substancjami zawieszonymi w powietrzu. Powstałe w ten sposób nowe

Ogólnie, promieniowanie powodujące zmianę równowagi lub wzbudzenie atomów w materiale napromieniowywanym nazywamy promieniowaniem jonizującym. Polega ono na uwalnianiu (wybijaniu) z atomu cząsteczki elementarnej (elektronu), w wyniku czego powstaje jon ujemny (elektron) i dodatnio naładowany atom (jon dodatni). Procesy jonotwórcze przebiegają nieustannie w naszym środowisku, jednocześnie zachodzi niszczenie jonów (tzw. rekombinacja). Jony o przeciwnych ładunkach elektrycznych łączą się wskutek przyciągania i powstają cząstki obojętne. Szybkość rekombinacji zależy od liczby zderzeń między jonami o przeciwnym ładunku. W naturze źródłem promieniowania jonizującego są pierwiastki promieniotwórcze zawarte w sferach otaczających ziemię oraz źródła pozaziemskie emitujące promieniowanie kosmiczne (np. promieniowanie słoneczne). Do sztucznych źródeł jonizacji należą chemiczne reakcje spalania i utleniania, aparaty i urzą-



Rys. 3. Zasada działania elektrostatycznego filtra powietrza EFP-102



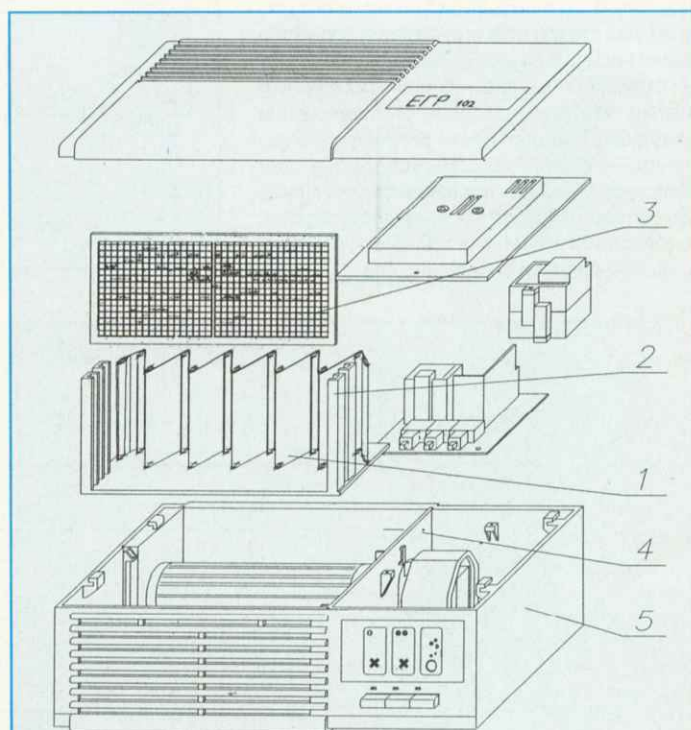
Rys. 4. Schemat filtru powietrza EFP-102

Tablica 1. Zdolność sorpcyjna węgla aktywnego w odniesieniu do niektórych związków chemicznych

Substancja	Poziom aktyw.	Uwagi, zastosowanie
Metan	1	Gaz świetlny
Etan	1	Gaz świetlny
Propan	2	Gaz grzejny
Butan	2	Gaz grzejny
Pentan	3	Ciepła benzyna świetlna
Heksan	3	Benzyna
Heptan	4	Benzyna
Oktan	4	Benzyna
Noman	4	Nafta
Terpentyna	4	Rozpuszczalnik
Naftalen	4	Środek przeciw molom
Fenol	4	Składnik tworzyw sztucznych
Alkohol metylowy	3	Alkohol drzewny
Alkohol etylowy	4	Alkohol zbożowy
Kresol	4	Konserwant drewna
Aldehyd krotonowy	4	Rozpuszczalnik, gaz lżawiący
Kwas octowy	4	Ocet
Kwas masłowy	4	Pot, zapach ciała
Kwas walerianowy	4	Pot, zapach ciała
Kwas kaprylowy	4	Zapach zwierząt
Benzen	4	Rozpuszczalnik
Aceton	3	Rozpuszczalnik
Dwuetyloketon	4	Rozpuszczalnik
Eter etylowy	3	Eter medyczny
Kamfora	4	
Chlorek etylu	4	Środek znieczulający
Chloroform	4	Rozpuszczalnik, środek zniecz.
Fosgen	4	Gaz bojowy, odczynnik
Pirydyna	4	Spalany tytoń
Nikotyna	4	Spalany tytoń
Skatol	4	Wydzielina organizmu
Kwas moczowy	4	Mocz
Chlor	3	
Brom	4	
Jod	4	
Opary asfaltu	4	
Spaliny pojazdów	4	
Zapachy z łazienki	4	
Związki czyszczące	4	
Zapachy kuchenne	4	
Zapachy szpitalne	4	
Pleśń	4	
Ozon	4	
Zapachy stęchlizny	4	
Zapachy malowania	4	
Smog, mgła przemysł.	4	

Uwaga: Poziom aktywności wyszczególniony w tablicy przedstawia procentowy udział masy węgla aktywnego w absorbowaniu danej substancji i wynosi:

- 4 – 20% i więcej – wysoka zdolność adsorpcji
 3 – 10% do 20% – zadowalająca zdolność adsorpcji
 2 – 5% do 10% – ograniczona zdolność adsorpcji
 1 – poniżej 5% – mała zdolność adsorpcji



Rys. 5. Widok elementów filtracyjnych w CFP-102
 1 – włóknina filtracyjna, 2 – stelaż, 3 – filtr wstępny,
 4 – igła jonizatora, 5 – obudowa

Tablica 2. Średnie parametry nośników ładunku elektrycznego w powietrzu

Rodzaj jonów	Średnica [μm]	Czas życia [s]	Ruchliwość [cm ² /Vs]	Liczba cząstek w jonie
Elektron	–	10 ⁻⁵	20000	1
Małe	ujemne	0,001 do 10 ⁻⁵ do 60	1,97	2 do 10 ²
	dodatnie	0,003 10 ⁻² do 60	1,37	
Średnie	0,003 do 0,03	60 do 100	0,05	10 ² do 10 ³
Duże	0,003 do 0,75		0,00002 do 0,005	ponad 10 ³

Tablica 3. Liczba jonów ujemnych w 1 cm³ powietrza

Góry	Morze	Las	Wieś	Miasto Mieszkanie Biuro	Samochód
8000	6000	3000	1200	poniżej 800 często równe zero	

Tablica 4. Zalecana zawartość jonów małych w powietrzu

Poziom jonizacji	Liczba małych jonów w 1 cm ³		Wskaźnik jonizacji
	n ⁺	n ⁻	
Minimalny niezbędny	400	800	-0,2
Optymalny	1500 do 3000	3000 do 5000	-0,5 do 0
Maksymalny dopuszczalny	50000	50000	-0,05 do +0,05

Tablica 5. Wpływ małych jonów na organizm człowieka

Wpływ na struktury i ich funkcje	Małe jony	
	dodatnie	ujemne
Aktywność nabłonka rzęskowego	hamowanie	wzmaganie
Tylna ścianka tchawicy	skurcz	rozkurcz
Naczynia krwionośne	skurcz	rozkurcz
Częstość oddychania	zwiększają	zwalniają
Podatność na uraz	zwiększają	obniżają

dzienia emitujące promieniowanie (elektrownie, stacje transformatorowe, linie energetyczne, źródła wysokiej temperatury), przemysłowe pyły i gazy promieniotwórcze czy zjawiska tarcia (np. przy tarcu przepływających gazów o otaczające powierzchnie). Przeważnie pojedyncze jony łączą się z cząsteczkami elektrycznie obojętnymi i tworzą tzw. jony lekkie – te z kolei łącząc się z pyłami powietrza, kroplami wody czy mgłą tworzą jony średnie (zależnie od wilgotności) i jony ciężkie. Parametry jonów są przedstawione w tabl. 2.

W niektórych gazach występuje znaczna liczba jonów jednobiegunowych (zwłaszcza ujemnych). Do takich gazów należą tlen atomowy (O), tlen cząsteczkowy (O₂), dwutlenek azotu (NO₂), trójtlenek azotu (NO₃), wodór (H); najłatwiej stabilne jony ujemne tworzą atomy jodu (J), bromu (Br), chloru (Cl) i fluoru (F). Stosunek liczbowy jonów dodatnich do jonów ujemnych w atmosferze wynosi zwykle 5/4. Większą koncentrację jonów ujemnych spotykamy w pobliżu wodosпадów, wód naciekowych, rzek, w powietrzu morskim (zjawisko Leonarda – rozbijanie wody na drobne cząsteczki powoduje zwiększenie występowania jonów ujemnych od 12 do 50 razy), a także w okolicach górskich (intensywne promieniowanie słoneczne) oraz po burzy z wyładowaniami atmosferycznymi. Średnią liczbę jonów ujemnych w 1 cm³ powietrza przedstawia tabl. 3. Dużą koncentrację jonów dodatnich obserwujemy na terenach zurbanizowanych i zamieszkałych oraz podczas takich zjawisk pogodowych, jak wiatr halny (fen), sirocco, wiatry kontynentalne, burze piaskowe.

W powietrzu i na powierzchni ziemi, zależnie od pory roku, dnia, wysokości nad poziomem morza i warunków pogodowych znajduje się średnio 2–20 tys. jonów w 1 cm³ powietrza, w tym ujemnych 800–8000.

Fizjologiczny jak i patologiczny wpływ jonów zależy od ich liczby w 1 cm³ powietrza, biegunowości oraz prędkości poruszania się (tabl. 4). Ogólnie można powiedzieć, że jonizacja ujemna ma korzystne regulujące i lecznicze działanie, natomiast jonizacja dodatnia powoduje zakłócenia w wielu ważnych czynnościach ustroju, a nawet wykazuje wyraźne działanie patogenne. Jony dodatnie zwiększają zużycie tlenu, powodują wzrost ciśnienia tętniczego krwi, spowalniają ruch rzęsek w nabłonku dróg oddechowych, wywołują skurcze oskrzeli, zwiększenie częstości oddechów, złe samopoczucie i uczucie szybkiego zmęczenia. Ujemna jonizacja działa w pierwszym rzędzie na wegetatywny układ nerwowy, hormonalny, motoryczną aktywność grup mięśniowych i czas prostej reakcji wzrokowej. Wyrazem tego oddziaływania jest pogłębienie i zmniejszenie częstości oddychania, zmniejszenie zużycia tlenu i wzmoczenie jego aktywności biologicznej, obniżenie ciśnienia tętniczego krwi, regulacja wydzielania kory nadnerczy i korzystny wpływ na przemianę cukru. Dodatkową pozytywną cechą jonów ujemnych jest oczyszczanie powietrza z zawieszonych cząstek pyłu i składników organicznych na drodze precypitacji (strącania). Łączą się one z cząsteczkami zanieczyszczeń i pod wpływem sił grawitacyjnych opadają na powierzchnię ziemi. Ogólny wpływ jonów na organizm człowieka przedstawia tabl. 5. Cząsteczki obdarzone ładunkiem elektrycz-

nym wykazują wzmoczoną aktywność biologiczną oraz penetrację układu oddechowego. Należy uważnie rozpatrzyć celowość instalacji jonizatorów nieposiadających układów oczyszczających powietrze w pomieszczeniach zajmowanych przez ludzi (w szczególności w samochodach).

U w a g a : Każdy wzrost jonizacji zanieczyszczonego powietrza zwiększa automatycznie toksyczność zanieczyszczeń.

Elektrostatyczny filtr powietrza EFP-102

Elektrostatyczny filtr powietrza EFP-102 jest nowoczesnym urządzeniem przeznaczonym do oczyszczania powietrza z zanieczyszczeń pyłowych i gazowych (kurz i roztocza kurzu domowego, pyłki roślin, zarodniki grzybów pleśniowych, pióra i sierść zwierząt, niektórych bakterii i wirusów, nieprzyjemnych zapachów itp.) oraz wzbogacania oczyszczonego powietrza w jony ujemne, w pomieszczeniach zamkniętych, w których przebywają ludzie.

Dane techniczne

Skuteczność:	min. 95% ¹⁾
Wydajność wentylatora:	
I prędkość – 60 m ³ /h	
II prędkość – 80 m ³ /h	
Koncentracja jonów ujemnych (na wylocie powietrza):	
I prędkość – 7720 jonów/cm ³	
II prędkość – 6170 jonów/cm ³	
Wytwarzanie ozonu:	nie wykryto ²⁾
Wytwarzanie tlenków azotu:	nie wykryto ³⁾
Zdolność sorpcyjna wkładu węglowego:	
	min. 280 mg/wkład ⁴⁾
Zasilanie:	220 V ~ 50 Hz
Pobór mocy:	maks. 30 W
Wymiary:	340 x 120 x 250 mm
Masa:	2,7 kg

- 1) Dla zanieczyszczeń o średnicy powyżej 1 µm.
- 2) Do pomiaru zastosowano rurki wskaźnikowe o czułości 0,05–0,7 ppm (1 ppm = 2 mg/m³ powietrza).
- 3) Do pomiaru zastosowano rurki wskaźnikowe o czułości 5–50 mg/m³ powietrza.
- 4) Jako substancji testowej użyto benzenu.

Zasada działania (rys. 3)

Wbudowany wentylator zasysa zanieczyszczone powietrze, które po przejściu przez filtr wstępny, gdzie zostają zatrzymane większe zanieczyszczenia (np.: nitki, włosy) przedostaje się w obszar kolektora. W kolektorze dzięki doprowadzonemu napięciu (ok. 6 kV) powstaje silne pole elektrostatyczne. Cząsteczki zanieczyszczeń są wstępnie elektryzowane przez elektrody drutowe, a następnie osadzone na płytach zbiorczych. W ten sposób wytłapane zanieczyszczenia podlegają procesom cementowania i pozostają na płytach zbiorczych kolektora, aż do momentu ich usunięcia (umycia). Następnie oczyszczone powietrze przechodzi przez filtr węglowy (włókna z naniesionym węglem aktywnym), usuwający zanieczyszczenia gazowe (nieprzyjemne zapachy) i wzbogacone w jony ujemne (emitowane przez igłę jonizatora) wydane jest do oczyszczanego pomieszczenia.

Opis układu

Schemat elektrostatycznego filtru powietrza EFP-102 jest przedstawiony na rys. 4. Generator wysokiego napięcia wytwarza dodat-

nie, wysokie napięcie stałe, do zasilania zespołu elektrod (kolektora) oraz ujemne do zasilania igły jonizatora. Generator jest wykonany z tranzystorem T1 (w układzie Darlingtona) i transformatorem wysokiego napięcia Tr1. Pracą tranzystora T1 steruje diak Dc1 zasilany przez podwajacz napięcia D1, D2, C2, C3. Napięcie do uzwojenia pierwotnego transformatora Tr1 doprowadzane jest z zasilacza jednopółkolkowego D1, C4, przez tranzystor T1. Częstotliwość pracy generatora zależy od indukcyjności uzwojenia pierwotnego transformatora Tr1, pojemności kondensatora C5 i parametrów diaka Dc1. Kondensator C6 służy do ograniczania tętnień w układzie.

Chemiczny filtr powietrza CFP-102

Chemiczny filtr powietrza CFP-102 jest przeznaczony do oczyszczania powietrza z zanieczyszczeń gazowych (smog papierosowy, zapachy kuchenne i domowe itp.) oraz ujemnej jonizacji powietrza w pomieszczeniach zamkniętych, w których przebywają ludzie.

Dane techniczne

Wydajność wentylatora:	
I prędkość – 50 m ³ /h	
II prędkość – 70 m ³ /h	
Koncentracja jonów ujemnych (na wylocie powietrza):	
I prędkość – 7720 jonów/cm ³	
II prędkość – 6170 jonów/cm ³	
Wytwarzanie ozonu:	nie wykryto ¹⁾
Wytwarzanie tlenków azotu:	nie wykryto ²⁾
Zdolność sorpcyjna wkładu węglowego:	
	min. 3000 mg/wkład ³⁾
Zasilanie:	220 V ~ 50 Hz
Pobór mocy:	maks. 30 W
Wymiary:	340 x 120 x 250 mm
Masa:	2,7 kg

- 1) Do pomiaru zastosowano rurki wskaźnikowe o czułości 0,05–0,7 ppm (1 ppm = 2 mg/m³ powietrza).
- 2) Do pomiaru zastosowano rurki wskaźnikowe o czułości 5–50 mg/m³ powietrza.
- 3) Jako substancji testowej użyto benzenu.

Zasada działania i opis układu

Chemiczny filtr powietrza CFP-102 działa tak samo jak opisany filtr elektrostatyczny (EFP-102) z tym, że w miejsce zespołu elektrod czyszczących (kolektora) wchodzi wkład z włókna filtratorsorpcyjnej o zwiększonej zdolności pochłaniania zanieczyszczeń gazowych (rys. 5). Również układ elektryczny pracuje tak, jak w EFP-102, z tą różnicą, że transformator Tr1 (w CFP-102) wytwarza tylko ujemne, wysokie napięcie stałe do zasilania igły jonizatora. □

L I T E R A T U R A

- [1] Jones W.P.: Klimatyzacja. Wyd. I, ARKADY, Warszawa 1981
- [2] Mikołajczyk H., Kameduła M.: Studia i Materiały Monograficzne, Porównawcza ocena działania biologicznego stałych, wolnozmennych i szybkozmennych pól elektromagnetycznych. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 1989
- [3] Cieniawa T., Skulimowski M., Żebak J.: Inhalacje. Wyd. I, PZWL, Warszawa 1981
- [4] Raiss W.: Ogrzewanie i klimatyzacja. Wyd. II, ARKADY, Warszawa 1972

Rozbudowa układu, przedstawionego w "ReAV" nr 5/1994,
ułatwia wyszukiwanie nagrań

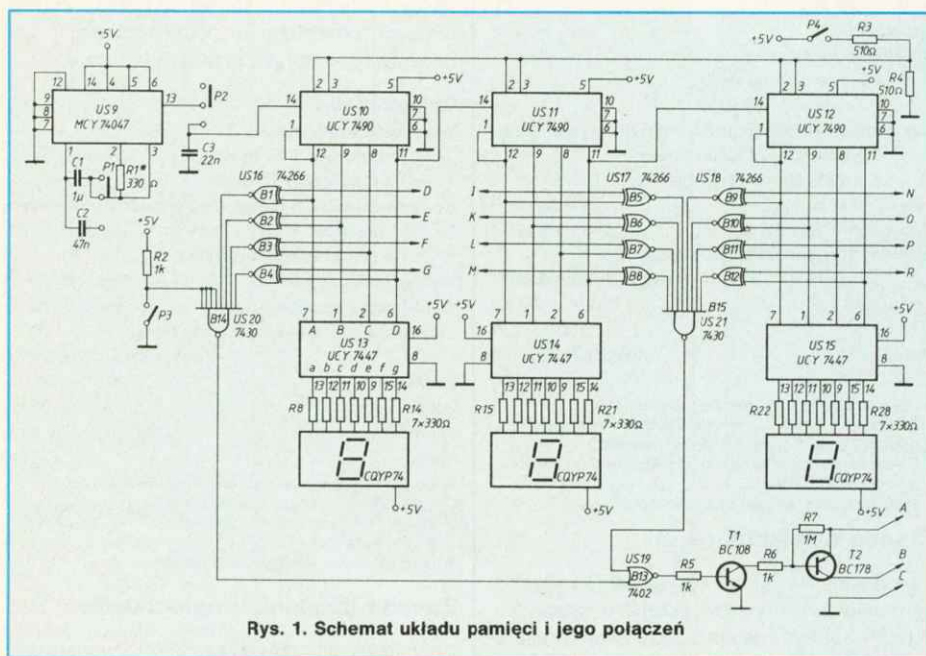
Pamięć stanu nagrania w magnetofonie Condor

Tomasz Zieliński

Układ pamięci (rys. 1) składa się z trzech części: generatora z układem scalonym US9, liczników z dekoderni US10÷US15 oraz układu porównywania zawartości licznika z bramkami US16÷US21 (ponieważ układ ten jest kolejną częścią układu z rys. 1 w poprzednim artykule, numeracja układów scalonych jest kolejna dla

taśmy, a licznik pamięci ustawiamy na pewien odcinek taśmy (np. na "253"). Teraz włączamy START i po osiągnięciu tej cyfry przez licznik taśmy mechanizm przechodzi do funkcji Stop.

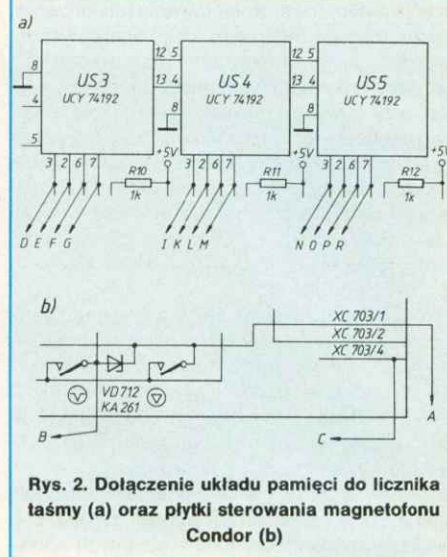
Przycisk P4 służy do zerowania liczników. Układy scalone US16÷US18 porównują wartość liczników US10÷US12 i US3÷US5



Rys. 1. Schemat układu pamięci i jego połączeń

obydwu). Generator służy do ustawienia wartości liczników. Po naciśnięciu przełącznika P2 wyjście multiwibratora zostaje połączone z wyjściem licznika i rozpoczyna się zliczanie impulsów. Generator ma dwa tryby pracy – szybki i powolny, działając normalnie w trybie powolnym. Naciśnięcie przycisku P1 powoduje włączenie w układ kondensatora C2 i przestawienie generatora w tryb pracy szybkiej. Po uzyskaniu na wyjściach liczników US10÷US12 żądanego wskazania zwalniamy przycisk P2. Kondensator C3 eliminuje wpływ drgań zestyków przycisku. Przy uruchamianiu należy zwrócić uwagę, czy na obu zestawach wyświetlaczy nie wyświetlają się jednakowe cyfry, bo magnetofon zablokuje się w pozycji Stop. Dlatego też najpierw wkładamy kasetę, zerujemy licznik

(patrz rys. 2, stanowiący część rys. 1 z poprzedniego artykułu). Gdy cyfra wyświetlana na wyświetlaczach licznika taśmy różni się od cyfry wyświetlanej na wyświetlaczach układu pamięci, na wyjściach bramek EX-NOR (US16÷US18) występują stany zarówno H jak i L; w konsekwencji tego, na wyjściach 8-wejściowych bramek NAND US20÷US21 będą występowały stany H, a na wyjściu bramki NOR US19 – stan L. Tranzystory T1 i T2 nie sąysterowane. W chwili pojawienia się tego samego wskazania na obu zestawach wyświetlaczy, na wyjściach układów US16÷US18 pojawiają się tylko stany H, na wyjściach bramek B14÷B15 stany L, a na wyjściu bramki B13 (US19) – stan H. Zostająysterowane tranzystory T1÷T2. Jeżeli włączona była funkcja magnetofonu



Rys. 2. Dołączenie układu pamięci do licznika taśmy (a) oraz płytki sterowania magnetofonu Condor (b)

"Przewijanie w przód", a pamięć była ustawiona na pewien odcinek taśmy, po przewinięciu taśmy do tego miejsca, przewijanie wyłączy się samoczynnie. Podobnie układ będzie funkcjonował dla funkcji Start – Przewijanie w tył. Blokowanie funkcji magnetofonu w pozycji Stop można wyłączyć, wyłączając układ porównywania. Do tego celu służy przełącznik P3. Na wyjściu bramki B14 pojawia się stan H, na wyjściu bramki B13 stan L i tranzystory T1, T2 zostają zablokowane bez względu na stan licznika. Sposób dołączania układu pamięci do licznika (patrz artykuł poprzedni) oraz płytki sterowania magnetofonu jest przedstawiony na rys. 2a, b.

Podobnie jak w liczniku taśmy, wykorzystałem wyświetlacze CQYP74, umieszczając je wraz z przełącznikiem P3 i przyciskami P1, P2, P4 w pobliżu przełącznika Spare i wyświetlaczy licznika taśmy na przedniej ścianie radiomagnetofonu. Rezystor R1 określa szybkość ustawiania pamięci, a jego wartość wynosi 180÷470 kΩ.

KONEL

HYBRID MICROCIRCUITS
& SENSORS

ul. G. Zapolskiej 38, 30-126 Kraków
tel./fax. (012) 36-36-09

- mikroukłady hybrydowe grubowarstwowe realizowane wg. wymagań zamawiającego
- rezystory grubowarstwowe
- przetwornice napięcia, przekładniki elektroniczne, rezystory bezindukcyjne i wysokonapięciowe, sieci rezystorowe w dowolnych konfiguracjach
- cienkowarstwowe czujniki temperatury RO/222/95

Przedstawiono podstawowe zasady funkcjonowania odbiorników wykonanych z użyciem techniki mikroprocesorowej oraz niektórych metod postępowania podczas lokalizowania niesprawności bloków funkcjonalnych

Naprawa cyfrowych odbiorników telewizji kolorowej ⁽¹⁾

Dariusz Filipowski

Cyfrowe odbiorniki telewizyjne to w uproszczeniu takie urządzenia, w których oprócz istnienia cyfrowych układów zdalnego sterowania, przestrajania głowicy w.cz., teletextu oraz PIP (obraz w obrazie) jest możliwe przetworzenie całkowitego zdemodulowanego sygnału wizyjnego na postać cyfrową. Występuje więc w tych odbiornikach cyfryzacja zarówno układów synchronizacji i odchyłania, jak również luminancji i chrominancji.

Technika mikroprocesorowa była na początku stosowana w częściach obsługowych niektórych odbiorników telewizyjnych, a więc w układach wyboru programów, ich wyszukiwania oraz zapamiętywania. Kolejnym krokiem było zastosowanie techniki cyfrowej w torach fonii z tym, że odpowiednie mikroprocesory nie zawierały pamięci ze swobodnym dostępem (RAM).

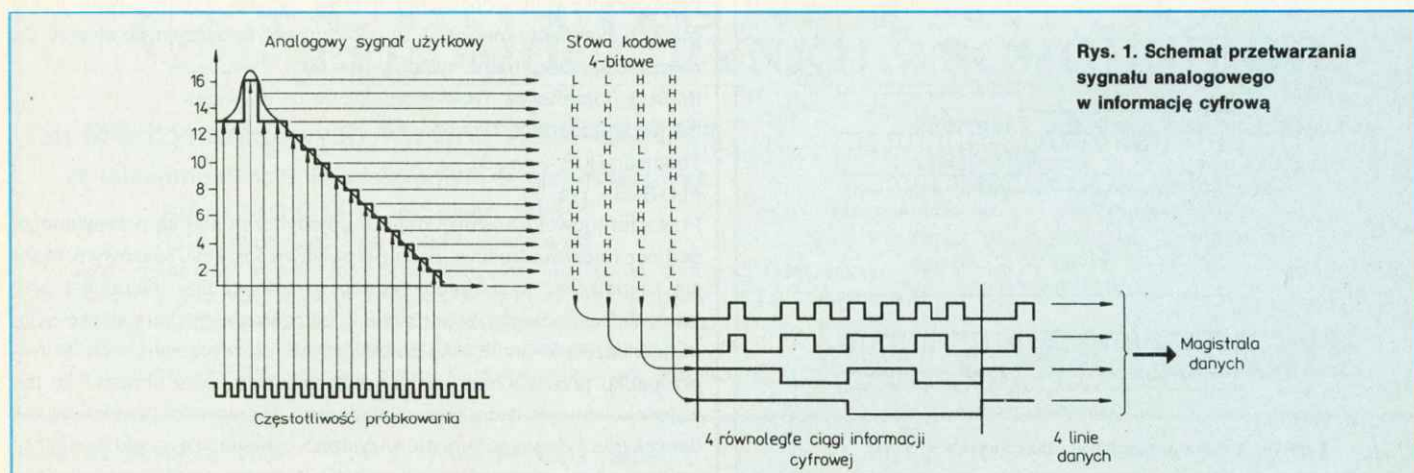
Poprawna analiza schematu ideowego cyfrowego odbiornika telewizji kolorowej jest możliwa jedynie przy znajomości podstawowych zasad techniki cyfrowej. Należy zdać sobie sprawę, że istnieje liczna grupa pracowników serwisów telewizyjnych, posiadających w tym zakresie dość ograniczony zasób wiedzy. Dlatego jest konieczne przypomnienie niektórych zagadnień techniki cyfrowej.

Podczas cyfrowej obróbki sygnału (tzw. dyskretyzacji) informacja sygnału analogowego zostanie zmieniona w informację cyfrową. Zgodnie z definicją, dyskretyzacja polega na przekształcaniu funkcji ciągłej lub ciągłego zbioru wartości argumentu funkcji w zbiory dyskretne. W omawianym przypadku dyskretyzacja jest prowadzona przez określenie wartości funkcji przy wyznaczonej wartości zmiennej niezależnej, a więc przez tzw. próbkowanie. Dzięki próbkowaniu funkcja ciągła zostanie zmieniona w funkcję schodkową, o ściśle ustalonych momentach rozpoczynania schodków. W praktyce dyskretyzacja polega na próbkowaniu z odpowiednią częstotliwością analogowego przebiegu napięcia, z odpowiednio dużą częstotliwością. Zgodnie z teorią próbkowania Shanona, w celu uzyskania poprawnych wyników, sygnał analogowy musi być próbkowany z częstotliwością równą co najmniej podwójnej największej częstotliwości widma sygnału analogowego, poddawanego próbkowa-

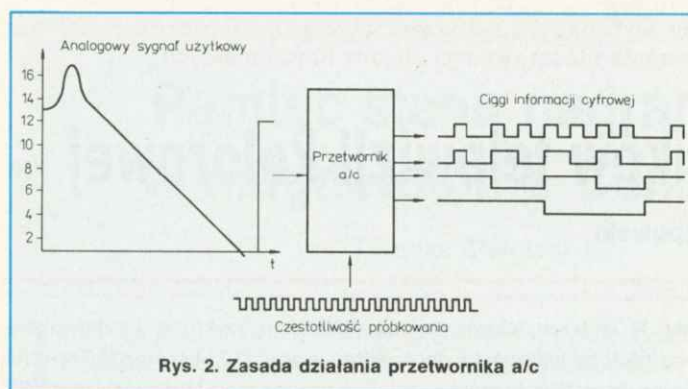
niu. W technice telewizyjnej są stosowane trzykrotne i czterokrotne wartości częstotliwości podnośnej PAL, a więc 13,3 MHz oraz 17,7 MHz (ta druga częstotliwość próbkowania jest powszechnie stosowana ze względu na uzyskanie prostej metody dekodowania sygnału chrominancji).

Dyskretyzacja zawsze prowadzi do utraty pewnej liczby informacji w sygnale ciągłym. Strata jest tym mniejsza, im bliżej siebie znajdują się punkty próbkowania. A zatem, im większa jest częstotliwość próbkowania, tym dokładniejsze będzie odtworzenie napięcia w procesie odwrotnym (przy zmianie sygnału cyfrowego na analogowy). Na rysunku 1 po lewej stronie przedstawiono przebieg amplitudy sygnału (analogowy). Niżej jest widoczna częstotliwość próbkowania. Linie biegnące od przebiegu próbkującego do przebiegu sygnału analogowego ilustrują, jaka wartość napięcia zostanie każdorazowo próbkowana.

Ze względu na lepszą przejrzystość, na rys. 1 częstotliwość próbkująca jest bardzo mała. W przedstawionym przykładzie analogowy przebieg napięcia został podzielony na 16 wartości amplitudowych, gdzie każda z nich – w procesie dyskretyzacji – powinna zostać jednoznacznie określona. Jak ogólnie wiadomo, w przeciwieństwie do techniki analogowej, technika cyfrowa charakteryzuje się jedynie dwiema wartościami napięciowymi, odpowiadającymi stanom "włączony" (H) lub "wyłączony" (L). Wynika z tego, że w celu jednoznacznego określenia 16 wartości amplitud niezbędna jest większa ilość informacji dwustanowych. W tym celu stosuje się kody, w których dla danej wartości napięcia następuje odpowiedni ciąg impulsów. W przykładzie z rys. 1 użyto kodu 4-bitowego, w którym jednoznaczne określenie każdej wartości napięcia wymaga czterech stanów L lub H. A zatem, największej wartości napięcia odpowiada przykładowo słowo kodowe HHHH, a najmniejszej – LLLL. Z czterech ciągów impulsów zostają utworzone cztery informacje cyfrowe, które dalej są przekazywane pojedynczo. Pojedyncze tory transmisji danych są następnie zgrupowane w linię wielotorową, pełniącą funkcję tzw. magistrali. Na schematach ideowych i blokowych odbiorników telewizyjnych magistrale te są oznaczane w szczególnie sposób, o czym będzie mowa w dalszej części artykułu.



Rys. 1. Schemat przetwarzania sygnału analogowego w informację cyfrową



Rys. 2. Zasada działania przetwornika a/c

Jak stwierdzono, szesnaście wartości amplitud nie wystarcza do uzyskania z informacji cyfrowej dokładnego przebiegu sygnału analogowego, po odwrotnym przekształceniu. Dlatego częściej są używane kody, dla których każdy pojedynczy poziom napięcia jest przedstawiany za pomocą większej niż 4 liczby bitów. Za pomocą słowa z kodem 8-bitowym można przykładowo przedstawić 256 różnych poziomów napięcia. Niezbędne jest przy tym wykorzystanie aż 8 różnych linii do transmisji między dwoma przykładowymi mikroprocesorami.

Przemiana sygnału analogowego w sygnał cyfrowy zachodzi w przetworniku analogowo-cyfrowym (a/c). Proces ten schematycznie przedstawiono na rys. 2, przy czym sygnał analogowy jest modulowany przebiegiem próbkującym.

Na wyjściu otrzymuje się do dyspozycji sygnał zakodowany cyfrowo. Po dalszej obróbce tej informacji musi być ona ponownie przekształcona w sygnał analogowy. Do tego celu służy przetwornik cyfrowo-analogowy (c/a), do wejścia którego jest doprowadzony sygnał cyfrowy, a na wyjściu

otrzymuje się analogowy przebieg napięciowy. Również w tym przypadku do modulacji jest niezbędny przebieg próbkujący.

Do każdego procesora, w którym zachodzi obróbka cyfrowa, jest niezbędne doprowadzenie odpowiedniego przebiegu próbkującego. W odbiornikach telewizyjnych można spotkać dwa rodzaje transmisji cyfrowych: równoległą i szeregową. W przypadku równoległej transmisji danych cyfrowych częstotliwość próbkująca jest transmitowana za pomocą odrębnej linii przesyłowej z zewnętrznego wzorcowego generatora impulsów próbkujących. Prawidłowe przesyłanie danych (bez wzajemnych oddziaływań) jest ściśle uzależnione od częstotliwości przebiegu próbkującego. Dodatkowym warunkiem jest jednoczesne transmitowanie częstotliwości próbkowania z danymi.

W celu zmniejszenia dużej liczby linii można wprowadzić szeregową transmisję danych. Polega ona na tym, że pojedyncze informacje będą przesyłane jedna po drugiej przez daną, wydzieloną linię. Zmiana transmisji z równoległej na szeregową zachodzi za pomocą rejestru przesuwającego. Również i w tym przypadku niezbędne jest przesyłanie impulsów synchronizujących o częstotliwości próbkowania. Źródłem przebiegu próbkującego jest układ scalony pełniący funkcję tzw. zegara wzorcowego.

Podczas pracy musi istnieć możliwość przerywania przepływu danych, ponownienia ich przesyłania, wczytania do pamięci oraz ponownego odzyskania ich z tej pamięci. Jak już wcześniej wspomniano, przepływ danych w magistrali jest dwukierunkowy, co wymaga odpowiedniego sterowania ich przepływem. Można to uzyskać przez przesyłanie specjalnych danych sterujących. W przypadku mikrokomputerów, w ich pamięci może zostać zgromadzona duża liczba różnorodnych danych. Aby istniała możliwość ponownego prawidłowego znalezienia i odczytania zapamiętanych danych, poszczególne pojedyncze pamięci muszą być adresowane. Każda pamięć powinna mieć swój adres, a zatem do wyboru odpowiedniej pamięci jest niezbędne podanie i przekazanie informacji o tym adresie.

System magistral do transmisji danych powinien umożliwiać przesyłanie następujących informacji:

- danych – "DATA",
- częstotliwości taktującej – "CLOCK",
- sygnałów sterujących – "IDENT" lub "ENABLE" (identyfikacja lub zwolnienie),
- adresów – "ADDRESS".

W każdym przypadku dane są przesyłane za pomocą linii wieloprzewodowej, czyli magistrali danych. W celu uniknięcia wzajemnych oddziaływań i zakłóceń podczas pracy różnorodne dane muszą być przesyłane w odpowiednim formacie. Każdemu formatowi danych jest przyporządkowany odpowiedni system. Istnieje zatem pewna liczba różnych systemów magistral. W odbiornikach telewizyjnych stosuje się najczęściej cztery różne systemy (rys. 3):

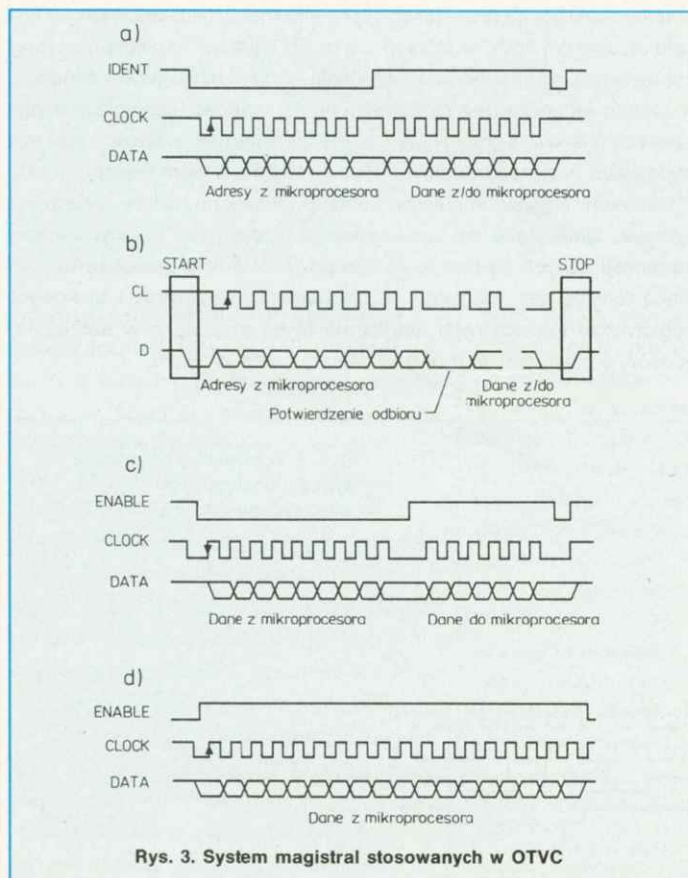
IM-BUS (*Intermetal – Bus*) – rys. 3a,

I²C (*Inter Integrated Circuit*) – rys. 3b,

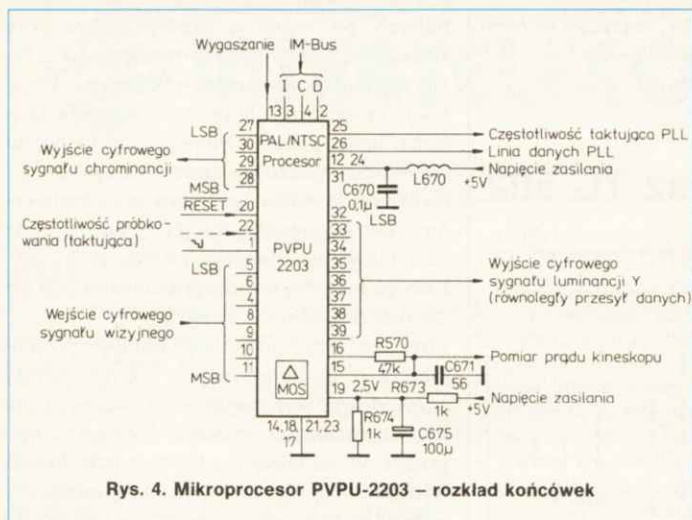
Thomson-BUS – rys. 3c,

PLL-BUS – rys. 3d.

Przy szeregowej transmisji danych pojedyncze dane są przesyłane za pomocą rejestru przesuwającego, w pewnym porządku czasowym. Może się to odbywać z udziałem jednej, określonej linii, natomiast przy transmisji równoległej, w odróżnieniu od szeregowej, dane są przesyłane jednocześnie przez kilka pojedynczych torów przesyłowych. W tym przypadku przetwarzane są bity danych lub też całe słowa. Fakt ten wyjaśnia istnienie dużej liczby linii danych. Na pierwszej i ostatniej linii danych (dla cyfrowego sygnału wizyjnego, cyfrowego sygnału luminancji lub też cyfrowego sygnału chrominancji) można spotkać następujące



Rys. 3. Systemy magistral stosowanych w OTVC



Rys. 4. Mikroprocesor PVPU-2203 – rozkład końcówek

oznaczenia:

● **MSB (Most Significant Bit)** – bit najbardziej znaczący. W tym miejscu należy rozpoczynać wszelkie pomiary, gdyż jest to najważniejsze połączenie. Podczas wystąpienia zwarcia, następuje całkowity brak przesyłania danych.

● **LSB (Least Significant Bit)** – bit najmniej znaczący. Jest to mało ważne połączenie. Podczas jego zwarcia nie obserwuje się zmian w pracy układu.

Również pojedyncze linie z danymi sterującymi są często oznaczane następująco:

● **CS (Chip Select)** – wejście wybierające

● **OE (Output Enable)** – odblokowanie wyjścia (otwarcie wyjść do wczytywania)

● **WE (Write Enable)** – zezwolenie na zapis (otwarcie wyjść do zapisu).

Wymiana danych może przebiegać bez zakłóceń, gdy wszystkie połączone ze sobą elementy zaczynają pracę od określonego stanu. Przesyłanie danych może być uruchomione tylko wtedy, gdy do układu są doprowadzone wszystkie napięcia robocze o odpowiedniej wartości, oraz wszystkie elementy systemu odpowiadają standardowi przesyłania danych. Za ten stan rzeczy jest odpowiedzialny układ stanów,

wyjściowych, tzw. układ resetu. Na schematach oznacza się go literką R lub napisem **RESET**. W przypadku układów analogowych, przy częściowym spadku napięcia, praca układu jest zwykle nieodpowiednia, ale ogólnie – możliwa. Natomiast w przypadku jednego z przebiegów sterowanych układem **RESET** praca układu w ogóle nie jest możliwa. Dlatego w przypadku braku działania zaleca się przede wszystkim sprawdzenie poszczególnych napięć zasilających oraz wartości napięcia resetującego. Na końcówce **RESET** podczas normalnej pracy mikroprocesora powinno występować napięcie stałe o wartości $+(5 \div 10) \text{ V}$. Podczas lokalizowania uszkodzeń w obrębie mikroprocesora trzeba na początku sprawdzić wszystkie napięcia zasilające. Należy również przeprowadzić oscyloskopowy pomiar częstotliwości próbkującej (częstotliwości taktowania zegara) oraz wartości napięcia resetującego. Uzyskane w ten sposób wyniki pomiarów pomogą wyciągnąć wnioski o rodzaju i miejscu uszkodzenia. Przy większym niż 20% spadku napięcia zasilającego na ogół praca nie jest już możliwa. Jeżeli uszkodzenie nie występuje w zasilaczu, jak również wszystkie kondensatory elektrolityczne pełniące funkcję filtrów tętnień są sprawne, uszkodzony jest najprawdopodobniej dany mikroprocesor.

Należy zwrócić uwagę, że w przypadku braku częstotliwości taktującej, która jest zwykle równa częstotliwości próbkowania lub napięcia resetującego, praca również staje się niemożliwa. Na rysunku 4 przedstawiono przykładowy schemat połączeń mikroprocesora, na którym zaznaczono opisane wcześniej połączenia.

Jak widać na schemacie, duża liczba połączeń jest niezbędna w przypadku równoległej transmisji danych. Do wejść 2, 3 i 4 są dołączone końcówki magistrali sterującej IM-BUS z szeregowym przesyłaniem danych. Linia danych może być sprawdzona za pomocą oscyloskopu (wystarczy ustalić, czy odbywa się przesyłanie danych). Widocznego przy tym przebiegu napięciowego nie można najczęściej zsynchronizować. Jednak w tym przypadku wystarczy ustalić, czy zachodzi (lub nie zachodzi) transmisja danych. Rodzaj i forma obserwowanego przebiegu nie są tak istotne, gdyż nie istnieje techniczna możliwość wpływu na przesyłanie danych. Poza tym, wystąpienie wyżej opisanego uszkodzenia jest związane z całkowitym przerwaniem przesyłania danych.

Jak już wspomniano, przy oscyloskopowym badaniu równoległego przesyłania danych, pomiary należy rozpoczynać od wejścia oznaczonego jako MSB.

Sprostowanie

W nrze 5/1995 "ReAV" na str. 29, w artykule p. Marcina Kielesińskiego "Modernizacja telewizorów czarno-białych (2)" na rys. 10, błędnie podano typ odpowiednika układu scalonego UL 1262N. Zamiast TBA 850.2 powinien być TBA 950.2.

Za błąd w opisie rysunku przepraszamy Autora i Czytelników.

Redakcja



CENTRUM TARGÓW I PROMOCJI RYNKU WSCHODNIEGO

zaprasza do udziału i odwiedzenia

III Międzynarodowych Targów TECH-EXPO'95

● telekomunikacja ● elektronika ● elektrotechnika

BIAŁYSTOK 14-16 wrzesień 1995 r

Hala "Włóknarz" ul. Antoniukowska 60

Targi organizowane są pod Honorowym patronatem Ministerstwa Współpracy Gospodarczej z Zagranicą, Wojewody Białostockiego, Prezydenta Białegostoku, przy współpracy m.in. Telekomunikacji Polskiej S.A., Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Białostockiej Giełdy Wschodniej S.A., Ambasady Białorusi, Litwy i Rosji z udziałem misji gospodarczych i biznesmenów ze Wschodu.

Targom towarzyszyć będą seminaria, organizowane przez Wystawców i Organizatora.

Informacji udzielają Biura CENTRUM:

15-432 Białystok, ul. Sienkiewicza 3,
tel. (0-85) 435-595, tel./fax 435932

00-021 Warszawa, ul. Chmielna 15,
tel. (0-22) 27-08-11, 27-17-12,
fax 27-17-12, 31-51-38

ZAPRASZAMY

TARGI '95

TARGI '95

TARGI '95

TARGI '95

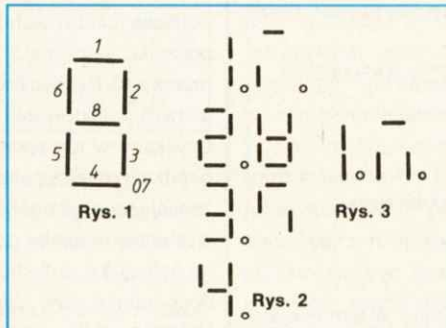
W nrze 6/1994 "ReAV" była opisana przeróbka sterownika OTVC Syriusz w celu zwiększenia liczby programów odbieranych przez ten odbiornik. Pan Janusz Trzaskalski przedstawia opis znacznie prostszego sposobu uzyskania tego samego

Ulepszenie sterownika OTVC Syriusz TC 502

Do zwiększenia liczby odbieranych programów nie potrzeba żadnych przeróbek w odbiorniku ani w nadajniku zdalnego sterowania. Sterownik można ulepszyć nie tylko w OTVC "Syriusz TC 502", ale w każdym innym odbiorniku z układem scalonym SAA1293 i pamięcią MDA2061 lub MDA2062.

Usprawnienie polega na odpowiednim zaprogramowaniu ww pamięci.

Programowanie odbywa się nadajnikiem zdalnego sterowania. Zwierając kolejno wyprowadzenia 15 i 23 układu scalonego SAA1250 przechodzimy do trybu CH (kontrola), a następnie OP (opcje). Tryb OP umożliwia programowanie pamięci. W tym trybie pracy każde następne zwarcie wyprowadzeń 15 i 23 układu lub też naciskanie



przycisków regulacji ftonii pilota (zależy od wersji zastosowanego w odbiorniku układu SAA1293) powoduje wyświetlenie jednego bajtu opcji w kolejności 1, 2, 3, 4, 1, 2 itd. W danej chwili może być wyświetlany tylko jeden bajt. Opcje są zgrupowane w czterech

bajtach, po osiem w każdym. Lewa cyfra wskaźnika odpowiada numerowi bajtu, a każdy segment prawej cyfry wskaźnika – jednej opcji. Świecenie segmentu oznacza, że dana opcja jest wybrana. Numer opcji to numer segmentu wskaźnika, zgodnie z rys. 1.

Każda opcja może być ustawiona i zmieniona przez odpowiadające jej numerom przyciski klawiatury nadajnika 1÷8.

Pamięć może być zaprogramowana, np. tak jak przedstawiono na rys. 2.

Aby rozszerzyć pojemność pamięci programatora o 26 dodatkowych pozycji, należy spowodować wyświetlenie pierwszego bajtu opcji i naciskając przycisk 3 numeru programu w nadajniku zdalnego sterowania wybrać opcję numer 3 (rys. 3), a następnie wciskając przycisk "pamięć" w odbiorniku lub sterowniku wprowadzić wybraną opcję do pamięci.

Ostatnią czynnością jest wyjście z trybu "opcje" przez wyłączenie odbiornika do stanu czuwania.

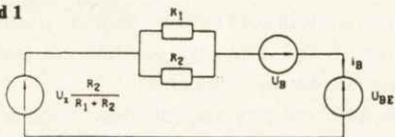
Przyciski 1- oraz 2- służą do wybierania dziesiątek programów. Kolejne naciskanie przycisku 1- powoduje wybór dziesiątek programów "w górę", a przycisku 2- "w dół".

Janusz Trzaskalski □

Olimpiada Wiedzy Technicznej

Rozwiązanie zadania 4 z nr 6/1995 "ReAV"

Ad 1



Schemat zastępczy obwodu bazy dla przewodzącego tranzystora T

Napięcie U_B określa zależność:

$$U_B = \left(U_s - R_{CEn} \cdot i_C \right) \frac{\beta}{\beta + 1}$$

Współczynnik wzmocnienia stałoprądowego β tranzystora pracującego w układzie WE można określić wg charakterystyki pokazanej na rys. 2 w treści zadania

$$\beta = \frac{i_C}{i_B} \bigg|_{U_{CE} > U_{CEn}} \quad \beta = 10$$

Dopóki będzie spełniony warunek $i_C < \beta i_B$, tranzystor będzie w stanie nasycenia. W tym stanie pracy prąd kolektora i_C rośnie, gdyż $i_C = i_\mu + i_B$ (i_μ – prąd magnesujący transformatora) oraz

$$i_\mu = \int \frac{U_{\mu C}}{L_{\mu C}} dt + i_\mu(0)$$

Wzrost prądu i_C w stanie nasycenia tranzystora powoduje nieznaczny spadek prądu i_B , ale dopóki

$$i_B > \frac{i_C}{\beta}$$

wartość i_B nie ogranicza wartości i_C . Jeżeli prąd i_C osiągnie taką wartość, że zostanie spełniony warunek $i_C = \beta i_B$, tranzystor wejdzie w aktywny stan pracy. Ponieważ prąd magnesujący i_μ nadal rośnie, a wartość prądu kolektora ograniczona jest iloczynem $\beta \cdot i_B$, oznacza to, że prąd bazy musi

zmaleć, co spowoduje zmniejszenie i_C , wzrost U_{CE} , gwałtowne zmniejszenie i_B oraz i_C do zera. Prąd magnesujący i_μ wytworzy napięcie samoindukcji, które wprowadzi w stan przewodzenia diodę D, a napięcie U_o przetransformowane do obwodu bazy wprowadzi w stan zaporowy złącze baza-emiter.

Proces wyłączania tranzystora zapoczątkowało jego wejście w stan pracy aktywnej. Oznacza to spełnienie zależności

$$\frac{U_s \frac{R_2}{R_1 + R_2} + \frac{\beta}{\beta + 1} (U_s - R_{CEn} \cdot i_C) - U_{BE}}{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}} \beta = i_C \beta$$

$$R_{CEn} = \frac{1V}{10A} = 0.1 \Omega \quad (\text{wg rys. 2 z treści zadania})$$

Stąd:

$$i_{Cp} = \frac{U_s \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} + \frac{\beta}{\beta + 1} \right) - U_{BE}}{\frac{R_1}{R_1 + R_2} + R_{CEn} \frac{\beta}{\beta + 1}}$$

$$i_{Cp} = \frac{15 \cdot (0.1 + 0.6) - 0.9}{9 + 0.1 \cdot 0.6 \cdot 10} \cdot 10 = 10 A$$

Prąd kolektora, przy którym zacznie się proces wyłączania tranzystora $i_{Cp} = 10 A$.

Ad 2

$$L_{\mu C} = \frac{\psi}{i_\mu} = \frac{\psi}{i_\mu} = \frac{\psi}{i_\mu} \quad \psi - \text{strumień magnetyczny skojarzony z uzwojeniem } z_C$$

$$L_{\mu C} = \frac{z_C S B_n}{i_{\mu \max}} \quad \text{wartość maksymalna } L_{\mu C}$$

Zgodnie z prawem przepływu

$$i_C = i_\mu + \frac{\beta}{\beta + 1} i_B + \frac{\beta}{\beta + 1} i_o$$

Gdy przewodzi tranzystor, $i_o = 0$,

$$i_{\mu \max} = i_{Cp} - \frac{\beta}{\beta + 1} i_B, \quad i_B = \frac{i_{Cp}}{\beta}$$

$$i_{\mu \max} = i_{Cp} \left(1 - \frac{\beta}{\beta + 1} \right)$$

$$L_{\mu C} = \frac{z_C S B_n}{i_{Cp} \left(1 - \frac{\beta}{\beta + 1} \right)} = \frac{10 \cdot 5.5 \cdot 10^{-4} \cdot 0.25}{10 \cdot (1 - 0.06)} \approx 146 \mu H$$

Ad 3

Energia dostarczona w każdym cyklu do obciążenia wynosi

$$E = \frac{1}{2} L_{\mu C} \cdot i_{\mu \max}^2$$

Moc dostarczona wynosi

$$P = \frac{1}{2} L_{\mu C} \cdot i_{\mu \max}^2 \cdot f$$

Moc odebrana przez obciążenie

$$P_o = \frac{U_o^2}{R_o}$$

Po porównaniu mocy otrzymamy:

$$\frac{1}{2} L_{\mu C} \cdot i_{\mu \max}^2 \cdot f = \frac{U_o^2}{R_o}$$

$$i_{\mu \max} = i_{Cp} \left(1 - \frac{\beta}{\beta + 1} \right)$$

$$f = \frac{2 U_o^2}{R_o} \cdot \frac{1}{L_{\mu C} i_{Cp}^2 \left(1 - \frac{\beta}{\beta + 1} \right)^2}$$

$$f = \frac{2 \cdot 25^2}{25 \cdot 146 \cdot 10^{-6} \cdot 10^2 (0.94)^2} = 3.876 \text{ kHz}$$

INTERTELECOM '95

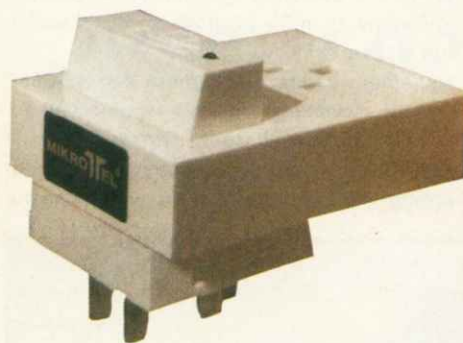
Cezary Rudnicki

Międzynarodowe Targi Łączności INTERTELECOM, odbywające się corocznie wiosną w Łodzi pod patronatem ministra łączności, stają się z roku na rok coraz większą imprezą wystawienniczą w dziedzinie telekomunikacji. W tym roku, w dniach 28-31 marca, na powierzchni wystawowej 3200 m² swoje eksponaty prezentowało 180 firm krajowych i zagranicznych. Nie zabrakło takich potentatów zagranicznych, jak Alcatel, ATT, Ericsson, Kapsch, Philips i Siemens oraz krajowych, jak Telekomunikacja Polska i Radmor.

Medaliści

Podczas VI Międzynarodowych Targów Łączności INTERTELECOM '95 przeprowadzono konkurs o Medal Targów. Największe uznanie uzyskały następujące eksponaty (w kolejności podanej w protokole z posiedzenia Jury):

1. Cyfrowa centrala końcowo-tranzytowa systemu DGT 3450/M firmy DGT Sp. z o.o. z Gdańska
2. System Dyspozytorski ACT 6000D z Centrum Naukowo-Produkcyjnego Systemów Sterowania Meraster SA z Katowic
3. Antypirat telefoniczny – wersja DEKADA firmy Mikrotel Sp. z o.o. z Gdańska
4. Alpha Plus Pager PRG 2310 z firmy Philips Polska Sp. z o.o. z Warszawy
5. Złącze światłowodowe jednomodowe PC typ E-2000 firmy PPH Optomer Sp. z o.o. z Łodzi
6. Centrala Abonencka DCT 2/8 z Zakładu Systemów Cyfrowych Digitex z Sopotu. Cyfrowa



Rys. 1. Antypirat telefoniczny firmy Mikrotel

centrala końcowo-tranzytowa jest kolejną konfiguracją systemu telekomunikacyjnego gdańskiej firmy DGT. System jest znany i wysoko oceniany, zainstalowano już te centrale o łącznej pojemności ponad 200 tys. numerów, z czego prawie 20 tys. w sieciach publicznych. Nowa centrala może współpracować z liniami abonenckimi analogowymi o rezystancji do 1800 Ω , cyfrowymi o szybkości transmisji do 64 kbit/s przy zasięgu do 3 km oraz z łączami międzycentralowymi analogowymi i cyfrowymi. Jest centralą idealną do zastosowań w krajach bez wyraźnego standardu telefonicznego, z du-

żą różnorodnością stosowanych systemów. Jako urządzenia końcowe mogą być stosowane aparaty CB i MB, aparaty cyfrowe, analogowe z wybieraniem impulsowym (dekadowym) i tonowym, aparaty bez wybierania, stanowiska i pulpity dyspozytorskie, urządzenia do przesłania danych, systemy przywoławcze, urządzenia poczty elektronicznej i poczty głosowej oraz faksy, modemy i rejestratory.

System Dyspozytorski ACT 6000D z katowickiego Merasteru należy do coraz szerszej klasy urządzeń "na zamówienie", urządzeń wywodzących się od pewnego rozwiązania podstawowego, dostosowywanego następnie do specyficznych wymagań kolejnych użytkowników. Typowe centrale telefoniczne nie spełniają wymagań niektórych instytucji, które powodowane wyższą koniecznością muszą mieć system zapewniający nawiązywanie łączności "za wszelką cenę", niekiedy nawet z pominięciem ogólnie stosowanych zasad. Do takich wymagań zalicza się możliwość przerwania każdego połączenia, włączanie się do rozmów, szybkie zestawianie połączeń głośnomówiących, podsluch i połączenia grupowe.

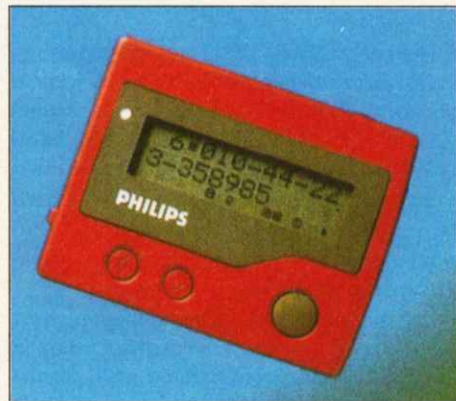
"Antypirat" telefoniczny jest odpowiedzią gdańskiej firmy Mikrotel na szerzące się coraz bardziej zjawisko nielegalnego korzystania z cudzych linii telefonicznych związane z niezadowolającym stanem zabezpieczenia linii telefonicznych. Piraci telefoniczni są zmurą coraz większej liczby abonentów, którzy dziwią się często wysokości kwot widniejących na otrzymywanych rachunkach za używanie telefonu. Antypirat jest miniaturowym urządzeniem włączanym do gniazdka telefonicznego (rys.1). Do zasilania służy wewnętrzny akumulator z układem doładowywania, jego trwałość zapewnia bezawaryjną pracę przez kilka lat. Zadaniem antypirata jest blokada dostępu do linii telefonicznej na odcinku od centrali do gniazdka abonenckiego. Układ wychwytuje każdą próbę połączenia i uniemożliwia wysłanie sygnałów wybierania do centrali. Centrala odbiera ten fakt jak sytuację, w której abonent podniósł słuchawkę i nie nadał (wykreślił lub nacisnął) żadnego numeru. Sygnały wybierania są przekazywane jedynie w kierunku abonenta. Do sygnalizacji tego stanu u abonenta służy migająca dioda umieszczona na obudowie urządzenia.

Alpha Plus Pager (rys.2), oferowany przez polski oddział firmy Philips, jest pierwszym na świecie modelem pagera z tak dużym ekranem, dużą pojemnością pamięci (99 wiadomości po 120 znaków) i możliwością korzystania z 16 serwisów informacyjnych (informacje giełdowe, kursy walut, prognozy pogody itp., czyli taka kieszonkowa telegazeta).

Złącze światłowodowe jednomodowe szwajcarskiej firmy Diamond SA znalazło się na polskim rynku w ofercie firmy Optomer z Łodzi. Do niedawna operowanie złączami światłowodowymi wymagało dużego stopnia przygotowania fachowego. Ponieważ ze sprzętem telekomunikacyjnym stykają się głównie osoby bez spec-

jalnego przygotowania zawodowego, z myślą o nich przygotowano złącze do wielokrotnego łączenia i rozłączania E-2000. Złącze wytrzyma 2000 cykli łączeniowych, a jego tłumienie zmienia się o nie więcej niż 0,05 dB.

Centrala abonencka DCT 2/8 jest przeznaczona do pracy w małych firmach, urządzeniach gminnych, małych urzędach pocztowych, pensjonatach, domach jedno- i wielorodzinnych oraz w wielu innych miejscach, do których dochodzą dwie linie telefoniczne, a korzysta z nich wielu użytkowników (tu ośmiu). Do centrali można dołączyć, oprócz aparatów telefonicznych, system alarmowy, komputer klasy PC, drukarkę, bramofon oraz oczywiście automat zgłoszeniowy (elektroniczną sekretarkę). Najciekawszą cechą tej centrali jest łatwa programowalność,



Rys. 2. Pager Alfa Plus 3210 firmy Philips

co umożliwia dysponentowi programowanie zakresu usług dostępnych dla poszczególnych abonentów. Istotną funkcją centrali jest możliwość uzyskania informacji o numerach telefonów, z jakimi były realizowane połączenia i czasach trwania rozmów. Umożliwia to realizację w każdym zainstalowanym aparacie płatnych usług telefonicznych.

Seminaria

Tegorocznym targom towarzyszył bogaty cykl seminariów naukowo-technicznych poświęconych różnym zagadnieniom współczesnej telekomunikacji. Wiele seminariów miało bogate aspekty poznawcze, np. systemy telefonii komórkowej GSM (Ericsson), a wiele zajmowało się różnymi zagadnieniami związanymi ze stosowaniem nowoczesnych podzespołów w telekomunikacji.

W Europie jako pierwsi wprowadzili telefonię komórkową Szwedzi już w 1981 r. W 1982 r. powołano ogólnoeuropejski (oczywiście dla Europy Zachodniej) zespół mający za zadanie opracowanie nowego standardu. Zespół ten nazwano GSM (z francuskiego Groupe Spécial Mobile). Wynikiem jego prac był ogłoszony standard GSM, któremu w końcu lat 80. nadano nowe znaczenie – Global System for Mobile Communications (Światowy system telekomunikacji ruchomej).

W ramach cyklu seminariów firmy przedstawiały również wszystkich medalistów tegorocznych targów.

Słowa kluczowe: TELEKOMUNIKACJA, TELEFON, CENTRALA TELEFONICZNA

Polski rynek kamer wideo zdominowały dwie firmy Panasonic i Sony. W numerze 5/1995 przedstawiliśmy nowe kamery wideo firmy Sony, a teraz opiszemy modele firmy Panasonic przygotowane na sezon 95

Nowe kamery wideo firmy Panasonic

Jerzy Justat

Firma Panasonic wprowadziła wiosną cztery amatorskie kamery systemu VHS-C typu Slim Palmcorder: NV-R11E, NV-R33E, NV-R55E i NV-A3E. Są one ulepszonymi wersjami już sprzedawanych kamer. Mają taką samą obudowę, a różnią się między sobą funkcjami i parametrami technicznymi.

W kamerach serii R został zastosowany obiektyw szerokokątny o zwiększonym kącie obrazu z 45° do 49° w płaszczyźnie poziomej i z 34° do 37° w płaszczyźnie pionowej. Uzyskano w ten sposób 1,4-krotne powiększenie pola obserwacji. Dzięki temu kamera ta jest szczególnie przeznaczona do filmowania obiektów architektonicznych, większych grup osób i panoram miast.

Parametry obiektywu są następujące: otwór względny $F = 1,8$, ogniskowa zmienna $f = 3,9-39$ mm (powiększenie $\times 10$). Ogniskową (zoom) – w zależności od siły nacisku przycisku Zoom – można regulować w pełnym zakresie w czasie od 1,8 do 15 s (*Pause-pauza*) lub od 2,8 do 15 s (*Rec-zapis*).

Nad doбором parametrów filmowania czuwają układy automatycznej ekspozycji AE, równowagi bieli i ostrości, z możliwością ręcznego regulowania ostrością i balansem bieli. Układ AE umożliwia realizację trudniejszych ujęć, jak portretowanie, filmowanie w ruchu i wykonywanie zdjęć przy słabym oświetleniu. Także przy filmowaniu pod światło możliwa jest kompensacja oświetlenia tła, aby kadry nie były zaciernione. Minimalne natężenie oświetlenia, przy którym możliwe jest filmowanie zostało ob-

niżone z 1,5 do 1 lx. Kamery serii R mają układ do oszczędzania energii (*auto power saver*) i układ uniemożliwiający zapis, gdy kamera jest opuszczona obiektywem ku dołowi (*anti ground shooting*). Pierwszy układ powoduje wyłączenie wizjera, silnika napędu układu automatycznej ostrości i silnika zoomu, gdy kamera pracuje w pozycji *Pause* (przerwa w zapisie) i się jej nie porusza lub gdy zostanie obrócona obiektywem kamery w dół o 70°. Częściowe wyłączenie zasilania powoduje oszczędność 1 W.

Drugi układ natomiast w przypadku obrócenia kamery obiektywem w dół o 70° przy włączonym zapisie wyłączy zapis po sekundzie i włączy układ oszczędzania energii. Podniesienie kamery powoduje włączenie zasilania wszystkich układów.

Dla wielu użytkowników trudne jest dokładne określenie momentu rozpoczęcia i zatrzymania zapisu mimo pojawiającego się w rogu wizjera małego symbolu zapisu lub stopu. Dlatego w systemie Panasonic pojawiają się na środku wizjera duże symbole *Start* lub *Stop*, które po sekundzie zmniejszają się i przesuwają w prawy górny róg.

Wszystkie modele serii R są wyposażone w liczniki czasu i długości taśmy, mają

możliwość nagrywania daty, podglądu ostatniego nagrania *Rec.Review*, *VHS Index Search System* do automatycznego zaznaczania początku kolejnego ujęcia i przy montażu szybkiego jego odnalezienia. Pierwsze lub ostatnie kadry ujęcia można rozpocząć rozjaśnieniem lub ściemnieniem (*Fade*). Prawidłowe ustawienie głowicy względem taśmy kontroluje cyfrowy auto tracking. Jednym przyciskiem włącza się zasilanie i zapis. Kamera **NV-R11**, następca NV-R10, jest modelem podstawowym z dźwiękiem monofonicznym. Ma ona wszystkie opisane wyżej funkcje.

Druga kamera wideo **NV-R33E** jest następcą NV-R30 i ma dodany elektroniczny stabilizator obrazu. Analizuje on 450 000 punktów. Obraz po obróbce elektronicznej ma rozdzielczość 330 linii poziomo. Stabilizator jest przydatny, gdy filmujemy w czasie jazdy, np. samochodem. Stereofoniczny dźwięk jakości hi-fi z dwudrożnego mikrofonu jest pozbawiony szumów pochodzących od wiatru lub silnika kamery.

Najlepiej wyposażoną kamerą jest **NV-R55E** (rys. 1), model po NV-R50E. Jej obiektyw ma zwiększone powiększenie cyfrowe z 15 do 60 razy. Zapis może być dokonywany z prędkością SP i LP. Tą kamerą wideo można



Rys. 1. Kamera wideo NV-R55E wyposażona w funkcje cyfrowe



Rys. 2. Nasadka zwiększająca obraz w kolorowym wizjerze

Zestawienie funkcji wyróżniających poszczególne modele kamer firmy Panasonic

Funkcja	NV-R11	NV-R33	NV-R55	NV-A3
Szerokokątny obiektyw	+	+	+	-
Cyfrowy zoom	-	-	x60	-
Kolorowy wizjer	-	-	+	-
Stabilizator obrazu	-	+	+	-
Dźwięk mono	+	stereo	+	+
SP/LP	+/-	+/-	+/+	+/-
Auto Power Saver	-	-	-	-
& Anti-Ground-Shooting	+	+	+	-
Ściemnianie i rozjaśnianie	+	+	+	-
Cyfrowe efekty	-	-	+	-
Wejście Mic	-	+	+	-
Masa	720	760	720	690
Pobór mocy [W]	25			
Wymiary [mm] – szer/wys/dł	72 x 118 x 243			



Rys. 3. Kamera wideo NV-A3E

realizować różne cyfrowe efekty specjalne, jak wycieranie lub miksowanie obrazów, efekt stroboskopowy, zdjęcia migawkowe, wzmocnienie oświetlenia.

Przy wycieraniu i miksowaniu do pamięci można wprowadzić dowolną klatkę zapisu, a następnie może być ona nakładana na inny obraz (funkcja *Mix*) lub przesuwac się ze strony lewej na prawą stwarzając wrażenie, że jest ścierana – *Wipe*. W efekcie stroboskopowym obraz jest rejestrowany z przerwami 0,2 s.

Wzmocnienie oświetlenia (*gain up*) zwiększa jasność, co poprawia czytelność obrazu przy filmowaniu z małym natężeniem światła

(1 lx). Zdjęcia migawkowe są przydatne przy filmowaniu, np. w muzeach, gdy do nieruchomego obrazu podajemy komentarz. Kamera ma kolorowy wizjer, który może współpracować z powiększającą dwukrotnie obraz przystawką (*Wide scope*) (rys. 2).

Wykorzystana jest ona do podglądu zapisu w terenie lub jako wizjer. Większe pole obserwacji nie wymaga przylegania oka do wizjera, tym samym jest mniej męczące przy dłuższym filmowaniu. Kamera ma także wbudowany głośnik do kontroli jakości dźwięku.

Model **NV-A3E** (rys. 3) jest następcą NV-A1E. Obiektyw, o otworze względnym $F = 1,8$ ma

ogniskową zmienną $f = 4,6-46$ mm (powiększenie x10). Ma rozbudowaną automatykę. Kamera wideo jest wyposażona w układy automatycznej ostrości, równowagi bieli, przystony i czasów naświetlania. Możliwości wykonywania trudniejszych ujęć są takie same jak w serii R. W scenach poruszających się szybkość migawki ustawia się automatycznie między 1/50 i 1/500 s w zależności od jasności i szybkości poruszania się obiektu.

Ręcznie reguluje się tylko ostrość specjalnym pierścieniem pod obiektywem. Większość funkcji wspólnych dla serii R jest też wyposażeniem tej kamery, różnice zamieszczono w tablicy. □

Anteny do ASTRY

Firma SIEMENS oferuje nowe typy parabolicznych anten satelitarnych, przeznaczonych specjalnie do odbioru sygnałów z satelitów ASTRA, w tym nowego satelity "1D". Oferowane są anteny o średnicach 62, 75 i 92 cm.

Anteny są wykonane z blachy stalowej, ocynkowanej i pokrytej następnie poliestrową warstwą ochronną. Firma gwarantuje, że w ciągu 5 lat anteny nie ulegną korozji.

Zaleca się stosowanie w Polsce anten o większej średnicy (75, 92 cm).

Anteny są wyposażone w ulepszony konwerter o częstotliwości heterodyny 9,75 GHz, co umożliwia odbiór pasma częstotliwości od 10,7 do 11,86 GHz. Współczynnik szumów konwertera jest mały i wynosi 0,9 dB. Obudowa konwertera jest hermetyczna i odporna na wpływy atmosferyczne.

Konwerter jest produkowany w dwóch wersjach: z jednym wyjściem i z dwoma wyjściami (Twin), do których mogą być przyłączone dwa tunery. Ta wersja konwertera jest przeznaczona przede wszystkim dla rodzin, które chcą mieć możliwość jednoczesnego, całkowicie niezależnego wyboru dwóch programów satelitarnych.

Anteny o średnicy 75 cm mają oznaczenia: 751 - konwerter z jednym wyjściem; 752 - konwerter o dwóch wyjściach. Antena o średnicy 92 cm jest oznaczona jako typ 808 i wyposażona w konwerter o dwóch wyjściach. Na fotografii jest również nowy tuner satelitarny typu FR 105. Umożliwia on zaprogramowanie do 198 kanałów satelitarnych.

A.W. □



Piloty uniwersalne są urządzeniami stosunkowo nowymi na naszym rynku. Jednak ze względu na swoje zalety są coraz bardziej poszukiwane przez użytkowników sprzętu RTV

Uniwersalny pilot

Piotr Gierlach, Szymon Ziemia

Większość elektronicznych urządzeń domowego użytku może być zdalnie sterowana za pomocą pilota (nadajnika) na podczerwień. Jego uszkodzenia, zwłaszcza mechaniczne, należą do częstych przypadków. Pęknięcia obudowy, płytki drukowanej, rezonatora ceramicznego, wytarcie pól stykowych i gumy przewodzącej w klawiaturze, zalanie elektrolitem ze złych baterii często uniemożliwiają skuteczną naprawę. Kłopoty mogą pojawić się też po zamontowaniu oryginalnego dekodera teletextu, gdy brak przycisków na pilocie uniemożliwia jego obsługę. Niestety, kupno odpowiedniego fabrycznego pilota jest niełatwe, a w przypadku starszego sprzętu bywa niemożliwe. W użytku znajduje się dużo sprzętu z uszkodzonym lub zagubionym pilotem, do którego nie udaje się dokupić zamiennika. Do kraju sprowadzono również wiele sprzętu mniej znanych producentów i obecnie nie ma możliwości zdobycia części zamiennych. Bardzo często oczekiwanie na zamówiony oryginalny pilot trwa wiele miesięcy, a jego cena bywa bardzo wysoka. Problemem staje się obsługa coraz bardziej rozbudowanych pilotów oryginalnych w hotelach, klubach, świetlicach, a także przez dzieci i osoby starsze. Dlatego kupno pilota uniwersalnego jest niejednokrotnie jedynym rozsądnym rozwiązaniem.

Wiele typów zamienników pilotów, zwłaszcza do telewizorów i magnetowidów, produkuje kilka specjalistycznych firm. Ich wybór z konieczności jest ograniczony i zwykle dotyczy starszych typów, z uwagi na wprowadzanie przez producentów coraz nowszych modeli i kodów. Duży popyt na dany model jest szansą opłacalnej produkcji, dlatego wiele zamienników pilotów jest w ogóle nieosiągalnych. Z tych powodów powstała koncepcja pilota uniwersalnego.

Początkowo spotykane były tylko piloty uczące się, ale do zaprogramowania wymagają one oryginalnego pilota jako źródła kodów. Zakres stosowania ich jest zatem ograniczony. Szansę na większą popularność mają piloty uniwersalne już zaprogramowane. W stałej pamięci mają one zawarty zbiór kodów sterowania wyprodukowanych urządzeń. Biblioteka tych zbiorów jest na bieżąco aktualizowana i obecnie obejmuje dziesiątki tysięcy modeli zgrupowanych pod kodami różnych producentów. Dodatkową wygodą przy stosowaniu pilota uniwersalnego jest to, że jeden pilot służy zazwyczaj do obsługi

kilku urządzeń i upraszcza obsługę, np. zestawu wideo, bez względu na producentów poszczególnych urządzeń. Ostatnio, niektóre firmy wyposażają w piloty uniwersalne sprzęt fabrycznie nowy i np. pilotem magnetowidu można sterować podstawowymi funkcjami telewizora dowolnej marki. Pilot uniwersalny staje się więc nowym produktem na rynku, nową kategorią sprzętu codziennego użytku.

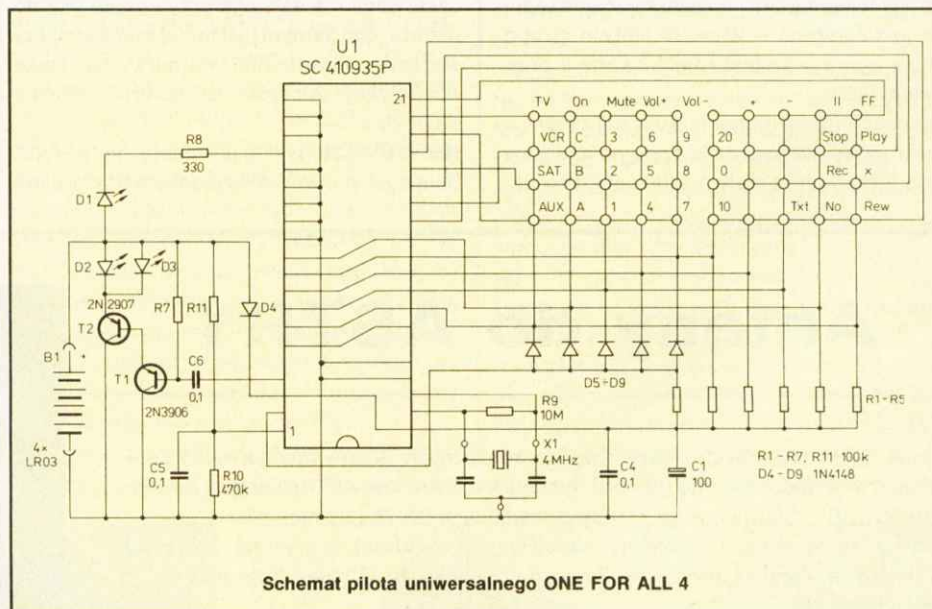
Zależnie od modelu, spotykamy się z różnymi sposobami przystosowania pilota uniwersalnego do współpracy z danym urządzeniem. Każdy pilot, po włożeniu baterii, wymaga wstępnej procedury ustawiania do współpracy z konkretnym sprzętem. Najczę-

zionale kod możemy poznać podczas procedury odczytu, licząc błyski LED zamontowanej w pilocie.

W niektórych prostszych modelach pilotów uniwersalnych dobór kodu odbywa się tylko przez procedurę szukania kodów lub za pomocą mikroprzełączników. Można też spotkać modele wyposażone dodatkowo w funkcje uczenia się od innych pilotów, podświetlane przyciski, display, dodatkową klawiaturę pod klapką, czy wbudowany programator (timer) do zdalnego sterowania nagrywaniem przez magnetowid wybranych programów, np. za pomocą kodów VideoPlus lub ShowView.

Ostatnią nowością są piloty uniwersalne wyposażone w funkcję CallSet i zamontowany modem. Użytkownik po połączeniu się z bezpłatnym numerem informacyjnym i podaniu danych o własnym sprzęcie otrzymuje zwrótnie zakodowany sygnał, którym programuje pilota.

Piloty uniwersalne nie są rozwiązaniem idealnym. Zależnie od producenta zawierają mniej lub bardziej rozbudowaną listę kodów. Z konieczności uproszczenia obsługi, często redukcji ulega liczba wykonywanych funkcji w stosunku do pilota oryginalnego. Ponie-



Schemat pilota uniwersalnego ONE FOR ALL 4

ściej w dołączonej instrukcji obsługi znajduje się lista głównych kodów przyporządkowanych poszczególnym producentom. Przyciskiem SET lub kombinacją przycisków uruchamiamy procedurę ustawiania i wpisujemy z klawiatury odczytany kod do pamięci pilota. Możemy wpisać jeden z kilku kodów używanych przez producenta dla danego rodzaju urządzenia, sprawdzając każdorazowo efekty współpracy. Zazwyczaj bibliotekę kodów możemy sprawdzić krok po kroku, posługując się procedurą szukania, co umożliwi dopasowanie kodu do wielu urządzeń nie zamieszczonych na liście. Zwykle

waż bardzo często są ostatnią "deską ratunku", istotna jest informacja o możliwościach danego modelu pilota uniwersalnego i najlepsze dobranie do posiadanego sprzętu. Szczególnie należy zwrócić uwagę na liczbę sterowanych urządzeń, zawartość listy kodów, rodzaj przełączników, liczbę klawiszy, możliwość obsługi teletextu i innych funkcji, np. zdalnego dostrojenia kanałów.

Firmą od lat specjalizującą się w produkcji pilotów uniwersalnych i dysponującą największą na świecie listą kodów jest Universal Electronics Inc. z Ohio, USA. W produkcji znajduje się kilkadziesiąt modeli pilotów

"Gorący Ptak" wystartował

Seweryn Kobylński

uniwersalnych, od najprostszych, sterujących tylko telewizorem, do bardziej skomplikowanych, obsługujących nawet kilkanaście urządzeń. Jako przykład produkcji tej firmy opiszemy model ONE FOR ALL 4 typ URC-2500, z kodami urządzeń przeznaczonych na rynek europejski. Może on sterować czterema urządzeniami.

Sercem pilota (rys.) jest mikroprocesor U1, z własną pamięcią ROM, zawierającą kody sterowania urządzeniami i program obsługi. Podczas wymiany baterii, dla zachowania w pamięci RAM danych wprowadzonych przez użytkownika urządzeń, zastosowano zasilany przez diodę D6 kondensator C1 o dużej pojemności. Generator zegarowy z rezonatorem X1 włącza się tylko po naciśnięciu klawisza, dlatego pobór prądu spoczynkowego jest znikomy. Klawiatura, podzielona na dwie części, zawiera kilka zapasowych pól stykowych, niewykorzystanych w tej wersji. Elementy R10, R11, C5 tworzą układ RESET. Diody nadawcze podczerwieni D2, D3 są sterowane tranzystorami T1, T2. Czerwona dioda D1 sygnalizuje pracę pilota, również przy programowaniu. Układ zasilany jest napięciem 6 V z czterech baterii alkalicznych LR 03.

Dobranie odpowiedniego kodu, do współpracy z danym urządzeniem, dokonuje użytkownik. W omawianym modelu można to osiągnąć dwoma sposobami. Pierwszy polega na znalezieniu odpowiedniego trzycyfrowego kodu na liście producentów dołączonej do instrukcji obsługi. Następnie naciśnięciu po kolei przycisków A, B, C i trzech cyfr kodu. Wczytanie kodu potwierdza LED1 dwukrotnym błysnięciem. Procedura stosowana sposobem drugim polega na przeszukiwaniu biblioteki kodów i przydatna jest szczególnie w doborze kodu do urządzeń o nazwie nie wymienionej na liście. Naciska się po kolei przyciski: A, B, urządzenie, C, ON, C, ON, C... itd. do momentu zdalnego wyłączenia danego urządzenia, co świadczy o znalezieniu kodu. Procedurę szukania kończy się przyciskiem A. Dodatkowe przydatne procedury, np. odczyt kodu czy zamiana funkcji przycisków, możliwe w pilocie ONE FOR ALL 4, są opisane szczegółowo w instrukcji obsługi.

Nowy satelita organizacji Eutelsat, o poetyckiej nazwie Hot Bird 1 (Gorący Ptak 1), został pomyślnie wystrzelony 28 marca 1995 r. z kosmodromu Kourou w Gujanie Francuskiej. Start był wielokrotnie odraczany; poprzedni satelita z rodziny Eutelsat, wyniesiony w styczniu 1994 r. wpadł do oceanu po kilku minutach lotu. Przyczyną były usterki w pracy francuskiej rakiety Ariane. Także kilku innych satelitów nie udało się pomyślnie umieścić na właściwych orbitach w ciągu ostatniego roku.

Zasięg odbioru

Satelita ten będzie nareszcie we właściwym stopniu uwzględniać fakt istnienia Polski oraz innych krajów Europy Wschodniej. Wiązki z nowego satelity obejmą bardzo dobrze cały obszar Europy od Portugalii do Ukrainy; na tym terenie wystarczą anteny 60 cm.

Także inne obszary, gdzie znajdują się skupiska Polaków, takie jak: Kazachstan, Szkocja, Szwecja, Norwegia, Zatoka Perska, Afryka Północna znajdują się w zasięgu odbioru programów z nowego satelity, za pomocą anten o średnicy 0,8-1,2 m.

Do tej pory wiązki satelitarne niezbyt dobrze obejmowały Polskę, np. większość programów z Astry była bardzo dobrze odbierana w województwach zachodnich, a gorzej w środkowych i wschodnich.

Oferta programowa

Oferta programowa z nowego satelity powinna być interesująca dla wielu mieszkańców Europy, w tym szczególnie Polaków. Prawdopodobnie z satelitów umieszczonych na 13°E będą nadawane 4 programy telewizyjne z dźwiękiem w języku polskim. Oprócz dotychczasowych: TV Polonia, Polsat, Polonia 1 spodziewany jest program przygotowywany w Luksemburgu, ze ścieżką dźwiękową w języku polskim. Dwa pierwsze programy, nadawane dotychczas

z pozycji 16°E, zostaną przeniesione na nowego satelitę Hot Bird 1.

Przez nowego satelitę będzie też transmitowanych kilka programów radiowych w języku polskim, m.in. Polskie Radio – programy 1, 3, 4, 5.

Ponadto przez satelity umieszczone na 13°E będą nadawane dwa programy włoskie (RAI Uno, RAI Due), programy muzyczne (MCM, MTV), sportowe (Eurosport), informacyjne (Euronews, BBC World), dla biznesmenów (NBC Super Channel), fantastyczno-naukowe (The Si-Fi Channel) oraz inne.

Przestawienie anteny

Osoby posiadające anteny satelitarne z obrotową łatwo będą mogły odszukać nowego satelitę. Ten, kto ma antenę bez mechanizmu obrotowego, ustawioną w tej chwili na Astrę, powinien obrócić antenę o 8° w prawo (w kierunku zachodnim) i o 1° w dół, a odnajdzie programy z nowego satelity.

Warto to uczynić już obecnie, gdyż w maju i w czerwcu zostały kolejno włączone programy z nowego satelity.

Zakres częstotliwości

Nowy satelita będzie wykorzystywał częstotliwości od 11,2 do 11,55 GHz. Częstotliwości te można odbierać za pomocą zwykłych, typowych zestawów satelitarnych, które obejmą pasmo 10,95-11,7 GHz. Nie są potrzebne dodatkowe konwertery czy przystawki, jak to ma miejsce, np. z Astrą 1D.

Dalsze zamierzenia

W roku 1996 nastąpi wystrzelenie dwóch następnych Gorących Ptaków, o numerach 2 i 3. Każdy będzie mieć po 20 nadajników dużej mocy. W sumie po ustawieniu anteny satelitarnej na pozycję 13°E będzie można odbierać 70 programów. Będzie to stanowić silną konkurencję dla Astry. Miejmy nadzieję, że programy będą atrakcyjne, a większość z nich nie będzie kodowana.

ONE FOR ALL PHILEX CPC

PILOTY

-Amstrad, Grundig, Orion, Otake, Pace, Panasonic, Philips, Sanyo, Sony i inne TV, VCR, SAT - 49 zł. + 22% VAT

- uniwersalne z kodami, zastępują tysiące typów (opis EP 12/94, SAT-AV 1/95)

VIDEO² SERVICE

30-011 Kraków, ul. Wrocławska 53 tel. / fax (012) 23 33 66

Gwarancja, sprzedaż wysyłkowa. Oferta dla sklepów i serwisów.

Jeśli jesteś użytkownikiem komputera
ODRA, RIAD
lub innych starej produkcji
ZADZWOŃ !!!

"OLIMP ELECTRONICS"

sp. z o.o. skupuje złom komputerowy, układy scalone, tranzystory, złącza
NAJWYŻSZE CENY
Złącza typu LDB2 6-12S

Warszawa

tel. 0-90225921

tel./fax (02) 7287052



GAMMA

01-772 Warszawa
ul. Sady Zoliborskie 13A

tel.: (+2) 6638376
tel./fax: (+2) 6639887

**Autoryzowany dystrybutor
oferuje układy scalone firm**

**MICROCHIP, ALTERA
ZILOG, INTEL, UMC**

- krótkie terminy realizacji
- katalogi oraz opisy
- sprzedaż wysyłkowa

REGENERACJA KINESKOPÓW KOLOROWYCH

- ▼ ZACHODNIE
- ▼ KRAJOWE
- ▼ ROSYJSKIE
- ▼ KOREAŃSKIE
- ▼ JAPONSKIE
- (również SONY i TOSHIBA cienia szyjka)

Nawiązemy stałą współpracę w zakresie skupu zużytych i sprzedaży regenerowanych kineskopów

Sprzedamy kineskopy:

54GGB (A51PHR); A51JAR43; A66ECF; A67-701X

inż. K. Paprocki, ul. Płońska 5
03-683 Warszawa

678 - 48 - 36

System telewizyjny PALplus (2)

Grażyna Kurpiewska

Przesyłanie pionowego pomocniczego sygnału luminancji

Sygnał pomocniczy luminancji wytworzony w układzie konwersji musi być tak przesłany, aby nie zakłócał odbioru na istniejących obecnie odbiornikach, więc przesyła się go w czasie trwania czarnych pasów z niewielką amplitudą i pasmem ograniczonym do 4 MHz. Dla poprawienia stosunku sygnału do szumu stosuje się kompresję sygnału. Taki sygnał moduluje podnośną koloru o fazie V w układzie modulatora z częściowo wytłumioną wstęgą boczną (VSB). Otrzymany sygnał jest symetryczny względem poziomu czerni, a jego maksymalna amplituda szczyt-szczyt wynosi 300 mV, tak jak dla sygnału synchronizacji koloru (rys. 5).

Ulepszona metoda separacji sygnałów luminancji i chrominancji MACP

Zniekształcenia obrazu związane z prześwitami występującymi między sygnałem luminancji i chrominancji w systemie PAL są praktycznie wyeliminowane przez zastosowanie ulepszonej techniki separacji sygnałów w koderze i w dekodерze – MACP, dostosowującej swe działania do ruchu elementów na obrazie.

Obróbka sygnałów Y , C_R i C_B w koderze ma duży wpływ na występowanie prześwitów na obrazie PALplus (poprawia również jakość obrazu na odbiornikach PAL), lecz dopiero proces uzupełniający separacji dokonywany w dekodерze PALplus eliminuje praktyczne prześwity i maksymalizuje użyteczną rozdzielczość luminancji w poziomie. Wypadkowa charakterystyka amplitudowo-częstotliwościowa sygnału luminancji jest prawie płaska od zera do 5,5 MHz i jest w zasadzie ograniczona wskutek tego, że do obróbki sygnału w systemie PALplus przyjęto sygnał cyfrowy o częstotliwości próbkowania 13,5 MHz.

Tak jak w układzie konwersji pionowej, tak

i tu ze względu na różną strukturę czasową sygnałów źródła kamera/film, do uzyskania optymalnego rezultatu, działanie układu separacji musi być uzależnione od rodzaju źródła. W związku z tym w układzie korekcji prześwitów, równoległe z układem MACP, włączony jest prosty układ separacji, tzw. grzebieniowy filtr linii.

Gdy źródłem sygnału jest film, wówczas sygnał do kodera PAL pochodzi z wyjścia układu MACP, lecz gdy źródłem jest kamera, w czasie gdy nadawany jest sygnał ruchomych elementów obrazu o dużym nasyceniu, których położenie różni się na przyległych obrazach, sygnał pochodzi z filtru. Dzięki temu zapobiega się zniekształceniom wynikającym z ruchu na obrazie. Zmiana rodzaju pracy dokonuje się za pomocą sygnału z detektora ruchu umieszczonego w układzie MACP koder. Informacja ta musi być również przekazana do dekodera w odbiorniku. Podobnie jak w układzie konwersji pionowej, tak i tutaj w układzie MACP obrabiane sygnały wizyjne są sygnałami cyfrowymi.

Sygnał luminancji z bloku "letterbox" jest dzielony na dwa tory: wielkoczęstotliwościowy i małowczęstotliwościowy. Wielkoczęstotliwościowa składowa z próbek branych z dwóch pól tego samego obrazu jest uśredniana w filtrze pionowym, a następnie znowu łączona ze składową małowczęstotliwościową. Poziom składowych wielkoczęstotliwościowych dodawanych do sygnału małowczęstotliwościowego jest regulowany sygnałem pochodzącym z detektora ruchu toru chrominancji, który przy trybie pracy "kamera" redukuje progresywnie wielkoczęstotliwościowe składowe, tym bardziej, im więcej zmian jest wykrywanych w sygnałach różnicowych koloru między sąsiednimi obrazami. Sygnały różnicowe C_R i C_B są kodowane w taki sam sposób, jak w zwykłym standardzie PAL, lecz przed doprowadzeniem do modulatora podlegają dodatkowej obróbce

wstępnej. Tworzy się je z kombinacji sygnału uśrednionego i sygnału różnicy z próbek pochodzących z dwóch pól tego samego obrazu. Wartość składowej sygnału różnicy jest regulowana sygnałem pochodzącym z dekodera ruchu i narasta od zera wzwyż, tym więcej, im więcej wykrywa się zmian (ruchu) w obrazie. Sygnały luminancji i chrominancji po dodaniu tworzą sygnał całkowity odpowiedni dla systemu PAL.

Separacja sygnałów luminancji i chrominancji w układzie dekodera odbiornika PALplus jest procesem uzupełniającym w stosunku do tego, jaki miał miejsce w koderze. Otrzymana z detektora ruchu informacja sterująca trybem pracy układu MACP w koderze jest przesyłana również do dekodera, gdzie wykorzystuje się je do włączania bądź układu MACP, bądź grzebieniowego filtru linii.

Technika separacji Colour plus opiera się na tym – jak wynika ze struktury zakodowanego całkowitego sygnału PAL – że na dwóch przyległych liniach rastru międzyliniowego, oddalonych od siebie w czasie o 312 linii, podnośna koloru ma fazę przesuniętą o 180° (rys. 6).

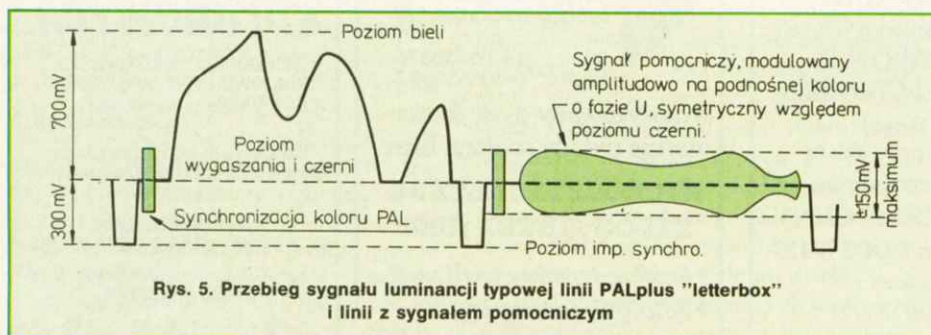
Zakładając, że informacja o luminancji i chrominancji na tych liniach jest taka sama (prawdziwe dla filmu i obrazów statycznych z kamery), dokonuje się operacji:

- dodawania tych sygnałów, uzyskując czysty sygnał luminancji z pełnym pasmem, pozbawiony sygnałów chrominancji;
- odejmowania tych sygnałów, uzyskując czysty sygnał chrominancji wolny od składowych luminancji.

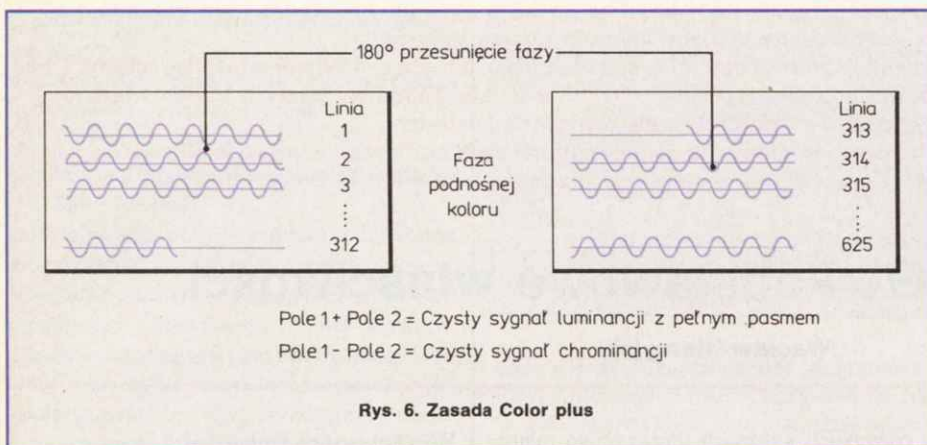
Sygnał luminancji wychodzący z dekodera PALplus ma pasmo takie, jakie wynika głównie z ograniczenia kanału nadawczego i tak, w systemie B/G wynosi 5 MHz, a w systemie I – 5,5 MHz. Szerokość pasma zdekodowanych sygnałów chrominancji wynosi około 1 MHz (-3 dB), w zależności od rodzaju filtracji w dekodерze i charakterystyk systemu transmisji.

Sygnalizacja rodzaju pracy

Aby proces dekodowania sygnału PALplus przebiegał właściwie, trzeba do odbiornika przesłać pewne sygnały. Jest to informacja o sposobie tworzenia sygnału "letterbox" i korekcji prześwitów sygnałów luminancji i różnicowych koloru. Ponadto ze względu na stopniowe wprowadzanie emisji programów szerokoekranowych w systemie PALplus, trzeba przesłać informację, czy nadawany program jest emitowany w systemie PAL,



Rys. 5. Przebieg sygnału luminancji typowej linii PALplus "letterbox" i linii z sygnałem pomocniczym



czy PALplus. Sygnały te przesyła się w pierwszej połowie linii 23.

Dźwięk

Poprawa dźwięku została w planie prac Konsorcjum odłożona na termin późniejszy, ale prace w tym kierunku są w toku. Sprawę komplikuje istnienie w Europie wielu systemów nadawania dźwięku telewizyjnego. Stosując współczesne metody kompresji prędkości bitowej, być może będzie można znaleźć taką technikę cyfrową, która spełni wszystkie wymagania.

Kasowanie odbić

Funkcja kasowania odbić nie jest traktowana jako obowiązkowa w systemie PALplus, lecz w przyszłości może być wprowadzona, poprawiając dodatkowo jakość odbioru w krytycznych warunkach. Prace nad systemem kasowania odbić są w dalszym ciągu prowadzone. W celu zrealizowania tego zadania proponuje się wysyłanie w ramach sygnału wizyjnego na 318. linii specjalnego sygnału odniesienia.

Wnioski

Prace badawczo-konstrukcyjne nad systemem PALplus można uznać za zakończone, z wyjątkiem prac nad dźwiękiem i kasowaniem odbić. Powstał system transmisji sygnału kolorowego, który nie jest całkowicie nowy, lecz jest dalszym kompatybilnym ulepszeniem systemu PAL, łatwo więc wprowadzić go do eksploatacji.

Na ekranach nowych odbiorników PALplus jakość obrazu jest znacznie lepsza. Jednakże powstaje pytanie, co z całkowicie cyfrową przyszłością telewizji, a w szczególności z telewizją o dużej rozdzielczości?

Jest bowiem jasne, że cyfrowe szerokoekranowe systemy telewizyjne będą stopniowo wypierać systemy analogowe. W ramach Europejskiej Unii Radiofonii i Telewizji (EBU) prowadzi się prace nad projektem cyfrowego nadawania programów telewizyjnych w systemie DVB (*Digital Video Broadcasting*) dla Europy. Przewiduje się, że cyfrowe nadawanie w sieciach naziemnych pojawi się w końcu tego stulecia. Ostatnie osiągnięcia, wynikające bezpośrednio z szybkiego postępu technologii układów scalonych oraz w dzie-

dzinie metod kompresji prędkości bitowej, czynią przesyłanie wizyjnego sygnału cyfrowego, nawet w standardzie HDTV, całkowicie realne. Pozostaje jednak problem kosztów i to zarówno produkcji samych programów, jak i odbiorników. Jaką cenę widz zaakceptuje w zamian za znacznie lepsze parametry odbieranego programu?

Po okresie prób rozpoczęto stopniowo regularne nadawanie programów w systemie PALplus. Zapoczątkowała to w styczniu 1994 roku niemiecka płatna telewizja Germany PAY TV Kanał Premiere. Również w styczniu, lecz kilka dni później, rozpoczęły nadawanie telewizje ARD oraz ZDF. Łącznie w Niemczech w 1994 roku miało być nadanych około 2000 godzin programów w systemie PALplus.

Nadawcy niemieccy zobowiązali się zwiększyć liczbę emisji programów w systemie PALplus, jak tylko na rynku pojawią się odbiorniki, co miało nastąpić pod koniec roku 1994. Emisję programów w systemie PALplus przewidują również wkrótce uruchomić nadawcy angielscy i szwajcarscy.

W planach przemysłu zakładano wypuszczenie na rynek odbiorników, w których w pierwszym okresie obróbka sygnałów będzie wykonywana na układach scalonych typu ASIC (*Advanced Specific Integrated Circuits*). Począwszy od Wystawy Elektroniki Konsumcyjnej (IFA) w 1995 r. odbiorniki PALplus będą wykonywane z układami scalonymi specjalnie zaprojektowanymi i wykonanymi dla systemu PALplus. Trwają też prace nad opracowaniem domowych magnetowidów kasetowych VCR zdolnych zapisać i odtworzyć sygnał PALplus.

Taki jest stan obecny. Powodzenie systemu PALplus będzie w dużej mierze zależało od szybkości rozwoju cyfrowego systemu nadawania programów telewizyjnych. I w jednym i w drugim przypadku trzeba zakupić nowy odbiornik telewizyjny □

Zachęcamy do przeczytania interesujących artykułów

w miesięczniku

**młody
TECHNIK**

7/1995

- prezentacje nowego Mercedesa W 120 – podobno najciekawsza konstrukcja ze Stuttgartu od lat;
- historię Spitfire'a – najlepszego myśliwca II wojny światowej, na którym latały m.in. polskie dywizjony w Wielkiej Brytanii;
- o zagrożeniu świata dziurą ozonową – czy mamy się bać, czy nie?
- rozważania o kataklizmie, jakim są trzęsienia ziemi – czy da się je przewidzieć i jak zminimalizować ich skutki;
- o tym, jak powinny funkcjonować polskie autostrady.

MŁODY TECHNIK ul. Stępińska 22/30, 00-739 Warszawa
tel. 41-00-31 w. 128, 41-51-21, 41-03-74

PRENUMERATA Przeglądu Technicznego

Jeszcze zdążysz! ● Nie biegaj! ● Trafimy do Ciebie!

Co tydzień ogromna porcja nowości:

- audio-video, komputery,
- najnowsze technologie we wkładce High-Tech,
- elektroniczne zabezpieczenia przed kradzieżą,
- opisy sposobów ochrony osobistej i mienia.

Jak przebiega transformacja gospodarki?

Co dzieje się w wyższych uczelniach technicznych?

Czy światowa technika dociera do Polski...

Aby znaleźć odpowiedź na te pytania wystarczy wypełnić przekaz pocztowy: Zakład Kolportażu SIGMA-NOT Sp. z o.o. 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004; wpłacając na konto PBK SA III O/ Warszawa, nr konta 370015-1573-139-11 - wielokrotność ceny (1,60 zł/ 16 000 zł) jednego egzemplarza.

W bardzo szerokim widmie fal elektromagnetycznych – opisanym w dodatku specjalnym, wydanym przez nas dla prenumeratorów w grudniu ubiegłego roku – szczególne miejsce zajmuje obszar mikrofal. Bardzo szybki i dynamiczny rozwój zastosowań tego zakresu fal jest związany z ich szczególnymi właściwościami. Choć znane jest przede wszystkim zastosowanie mikrofal w radiokomunikacji morskiej i lądowej (radar), trzeba wiedzieć, że można je spotkać dzisiaj w wielu innych dziedzinach. Dlatego też chcemy przybliżyć naszym Czytelnikom ten temat w dwóch najbliższych numerach w artykułach poświęconych omówieniu właściwości mikrofal, a następnie ich zastosowaniom (od red.)

Mikrofale. Podstawowe właściwości

Wacław Niemyjski

Obecnie fale elektromagnetyczne EM odpowiadające zakresowi częstotliwości od 1 GHz do 1000 GHz określa się mianem mikrofal, a ten zakres częstotliwości zakresem mikrofalowym. Granice pasma mikrofalowego są, zwłaszcza w górnym zakresie częstotliwości, różnie przyjmowane. Generalnie, fale o długości od 30 cm (1 GHz) do 3 mm (100 GHz) zawsze mieszczą się w tej nazwie. Podzakresy częstotliwościowe tego widma to pasma mikrofalowe. Istnieją też inne podziały wyróżniające fale: decymetrowe, centymetrowe, milimetrowe i submilimetrowe. Podstawy współczesnej techniki mikrofalowej są oparte na pracach teoretycznych i eksperymentalnych z przełomu XIX i XX

w ośrodkach stratnych (grzejnictwo mikrofalowe). Inne zastosowania pojawiały się wraz z poznawaniem fizyki oddziaływania fal elektromagnetycznych z materią. Okres II Wojny Światowej to głównie radiolokacyjne wykorzystanie mikrofal. Lata powojenne zaś to dalszy rozwój badań podstawowych nad generacją i przesyłaniem energii mikrofalowej, detekcją, wzmacnianiem słabych sygnałów, propagacją w atmosferze ziemskiej, zastosowanych w telekomunikacji oraz nad oddziaływaniem zarówno słabych, jak i silnych mikrofalowych pól elektromagnetycznych z materią. Olbrzymią zaletą mikrofal jest możliwość przenoszenia dużego strumienia informacji,

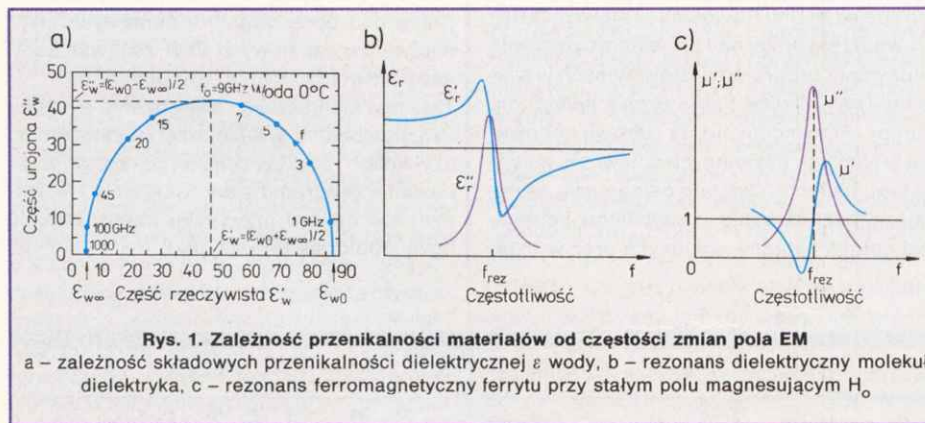
Właściwości mikrofal

Fala elektromagnetyczna cechuje się długością λ_g , która jest zależna od właściwości ośrodka, w którym odbywa się propagacja, a mianowicie od jego przenikalności dielektrycznej ϵ i przenikalności magnetycznej μ , przy czym obie te wielkości są związane ze współczynnikami przenikalności pola elektrycznego E i magnetycznego H próżni ϵ_0 i μ_0 poprzez względne przenikalności ośrodka ϵ_r i μ_r .

$$\epsilon = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r$$

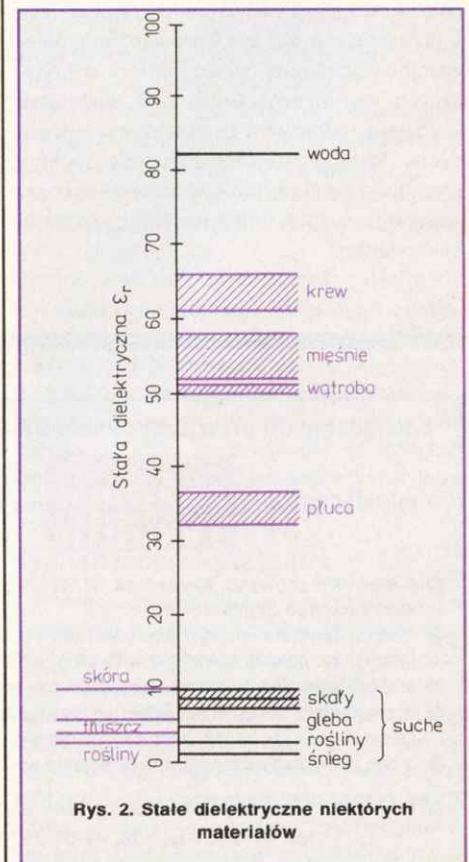
$$\mu = \mu_0 \cdot \mu_r$$

W zakresie częstotliwości mikrofalowych prądy w przewodnikach płyną powierzchniowo – zjawisko naskórkowości – przy czym głębokość wnikania prądu w przewodnik jest funkcją częstotliwości, jego przenikalności μ oraz przewodności δ . Głębokość wnikania



wieku. W jej rozwoju szczególne znaczenie ma okres lat 1930 i 1940, który przyniósł znaczne osiągnięcia w technice wytwarzania drgań elektrycznych o częstotliwościach mikrofalowych. Wówczas poznano podstawowe ich właściwości. Prostoliniowe rozchodzenie się mikrofal w próżni, możliwość koncentrowania energii fal EM w postaci wiązek, odbicie i rozproszenie na przedmiotach metalowych oraz załamywanie się i odbicie na granicy niejednorodnych ośrodków dielektrycznych wykorzystano w pracy radaru. Kolejne wykorzystanie mikrofal było związane z ich termicznym działaniem –

co ma ogromne znaczenie w telekomunikacji. Inną zaletą jest możliwość pozyskiwania informacji podczas badania otoczenia poprzez "oświetlanie i prześwietlanie" wiązką fali EM obiektów i badanie sygnałów przenikających lub odbitych. Tę możliwość wykorzystuje się w miernictwie mikrofalowym. Dziś wyrafinowane techniki generacji i obróbki sygnałów mikrofalowych wspomagane technikami cyfrowymi i komputerami nawet starym zastosowaniom dają olbrzymie możliwości i nową jakość. Wnikanie mikrofal w niektóre ośrodki zostało wykorzystane w wielu procesach technologicznych.



prądów mikrofalowych w przewodnik mierzy się w μm .

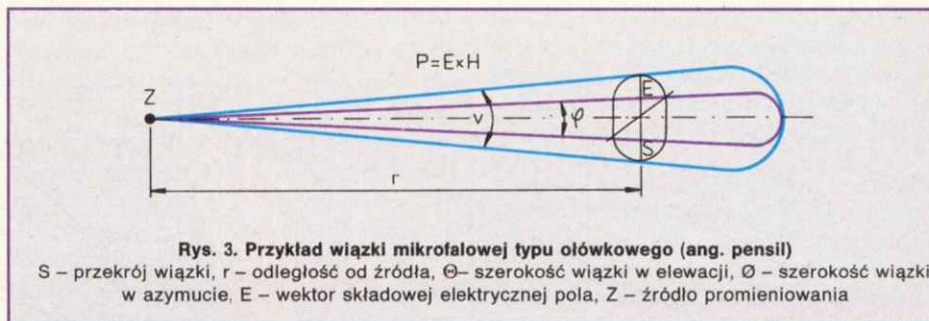
Prędkość rozchodzenia się fal elektromagnetycznych w ośrodku wynosi

$$c = 1/\sqrt{\mu\epsilon}$$

w próżni jest ona równa prędkości światła ($c_0 = 2,998 \cdot 10^8 \text{ m/s}$).

Oddziaływania pól EM z materią zachodzą na poziomie kwantowym i molekularnym. Mają one charakter oddziaływań jonowych, dipolowych, atomowych i elektronowych. Zjawiska oddziaływań pól EM dotyczą zarówno materiałów niepolaryzowanych, jak i polaryzowanych. W polaryzowanych dielektrykach występuje efekt Starka, w polaryzowanych ferrytach zaś zjawisko rezonansu magnetycznego. W materiałach znajdujących się w polu magnetycznym występują rozszczepienia poziomów energetycznych w atomach – zjawisko Zemana.

Poza tym materia znajdująca się w określonej temperaturze jest źródłem promieniowania EM. Intensywność promieniowania jest określona prawem Plancka. W zakresie mikrofalowym jest to szum termiczny, którego moc jest proporcjonalna do temperatury. Zjawiska mikrofalowe występujące w ośrodkach materialnych wynikają z właściwości tych ośrodków – ich przewodności elektrycznej oraz przenikalności dielektrycznej i magnetycznej. Ze względu na szczególną rolę



Rys. 3. Przykład wiązki mikrofalowej typu ołówkowego (ang. pensil)
S – przekrój wiązki, r – odległość od źródła, Θ – szerokość wiązki w elewacji, φ – szerokość wiązki w azymucie, E – wektor składowej elektrycznej pola, Z – źródło promieniowania

wody w przyrodzie zależność jej przenikalności ϵ_r od częstotliwości pokazano na rys. 1a. Na rysunku tym pokazano przykładowo względne przenikalności ϵ_r i μ_r w dielektryku i ferrycie w funkcji częstotliwości.

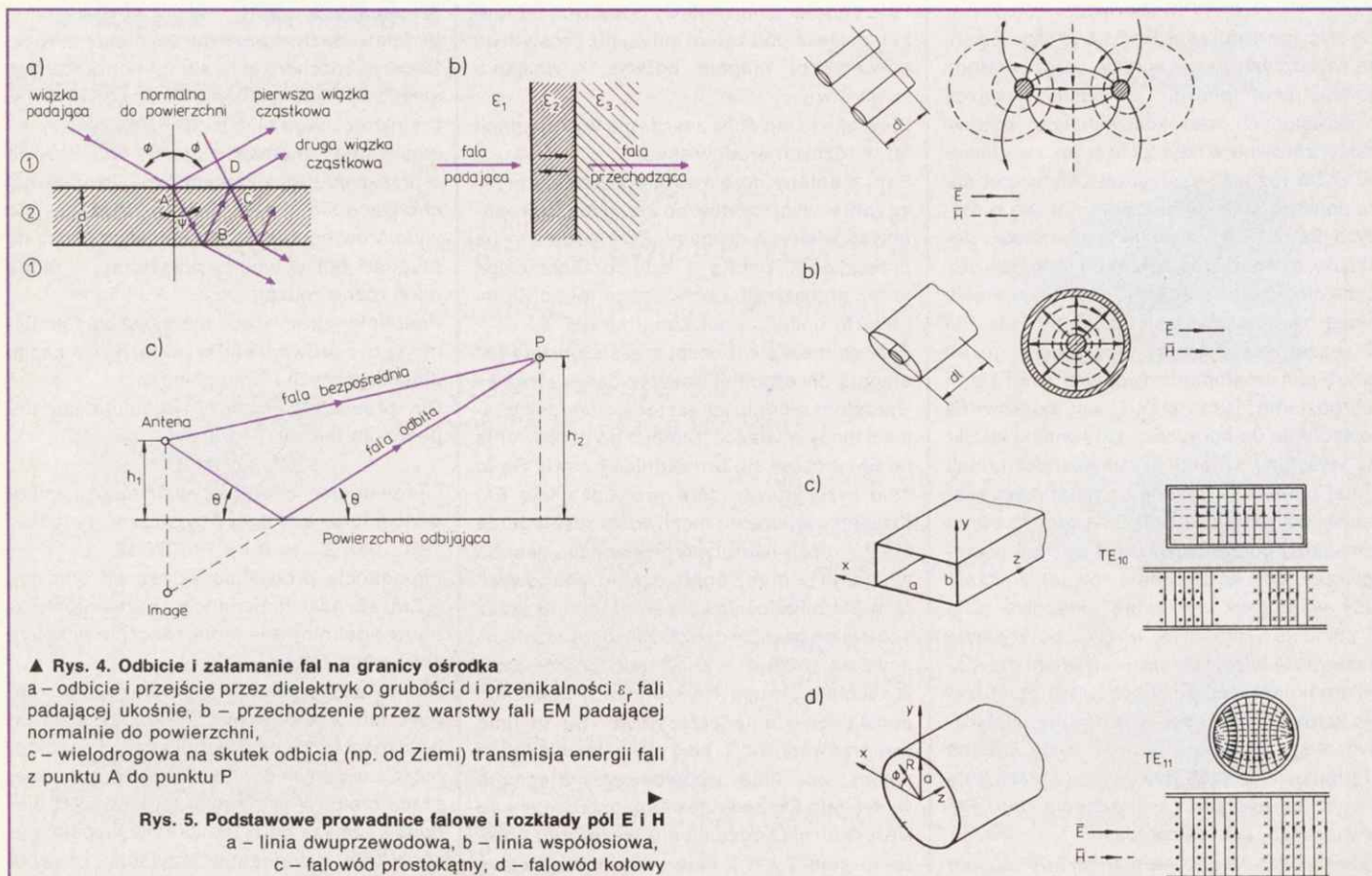
Woda w zakresie częstotliwości mikrofalowych, a zwłaszcza w zakresie od 1,5 GHz do 45 GHz cechuje się dużą wartością składowej urojonej przenikalności dielektrycznej i tym samym może być łatwo podgrzewana energią mikrofal. Zjawisko to odgrywa decydującą rolę w procesach grzania w kuchniach mikrofalowych. Przenikalności dielektryczne niektórych materiałów podano na rys. 2.

Materiały organiczne zawierające duże ilości wody, np. krew, mięśnie mają ϵ większe niż tłuszcz czy skóra. Materiały zawierające wodę, takie jak: piasek, glina, grunt, zboża, ziemniaki itp. mają ϵ zależne od zawartej w nich wody.

Prowadzenie i propagacja mikrofal

Mikrofałe cechuje to, że rozmiary elementów układów mikrofalowych są porównywalne z długością fali EM, a w związku z tym obwody mikrofalowe oraz występujące w nich napięcia i prądy są raczej związane z polem elektromagnetycznym, a o podobieństwie do klasycznych definicji prądu napięcia czy impedancji mówimy na podstawie adekwatności tych pól. Zwykle rozpatruje się przesyłanie energii EM w przewodnicach, które w założeniu są traktowane jako linie długie o określonej impedancji, przy czym jednym ze sposobów przesyłania energii EM jest propagacja fali w wolnej przestrzeni.

Energia fali EM jest przenoszona przez skojarzone ze sobą pola: elektryczne E i magnetyczne M. Moc P niesiona przez falę zależy

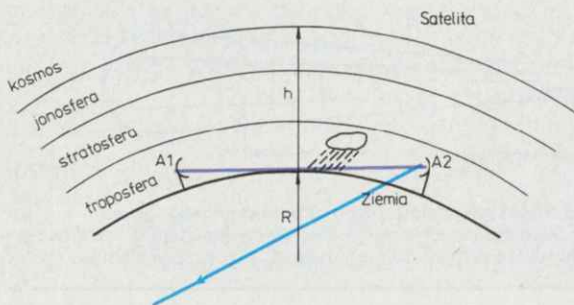


▲ Rys. 4. Odbicie i załamanie fal na granicy ośrodków

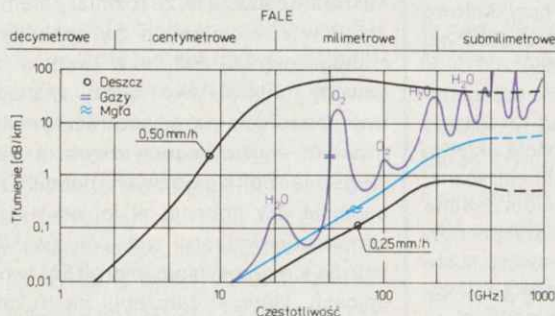
a – odbicie i przejście przez dielektryk o grubości d i przenikalności ϵ_r fali padającej ukośnie, b – przechodzenie przez warstwy fali EM padającej normalnie do powierzchni, c – wielodrogowa na skutek odbicia (np. od Ziemi) transmisja energii fali z punktu A do punktu P

Rys. 5. Podstawowe przewodnice falowe i rozkłady pól E i H

a – linia dwuprzewodowa, b – linia współosiowa, c – falowod prostokątny, d – falowod kołowy



▲ Rys. 6. Najczęściej wykorzystywane kierunki transmisji fali EM w wiązce mikrofalowej



od natężenia tych pól

$$P = E \cdot H$$

Strumień I pola EM jest mocą P przenoszoną (rys. 3) poprzez powierzchnię S przenikaną przez falę i wyraża się formułą

$$I = P/S \text{ [W/m}^2\text{]}.$$

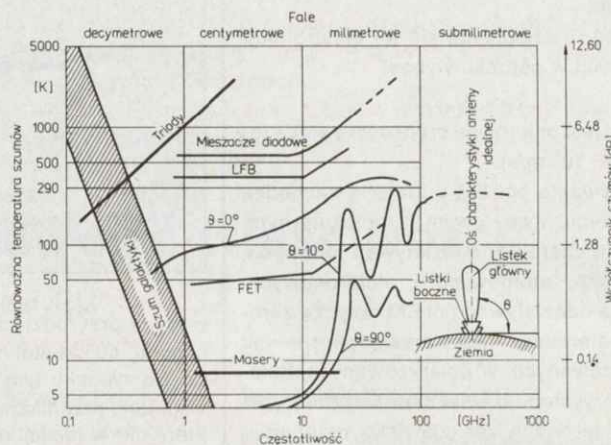
Do wysyłania mikrofal w otwartą przestrzeń, są wykorzystywane anteny umożliwiające koncentrację energii w postaci wiązek o określonych szerokościach kąta połowy mocy, zarówno w azymucie ϕ , jak i w elewacji Θ . Do różnych zastosowań wytwarza się za pomocą anten wiązki mikrofalowe o różnych kształtach, ołówkowe, płetwowe, dokólnie, o zadanym przekroju, wachlarze, itp. Zależnie od przeznaczenia wiązki antenowe mogą być nieruchome i ruchome. Fala EM w wiązce ma polaryzację pionową, jeżeli pole E jest prostopadłe do powierzchni Ziemi lub poziomą, jeżeli pole E jest skierowane równoległe do horyzontu. Gdy wiązki fal EM są wysyłane w przestrzeń kosmiczną lub z niej odbierane mówimy o polaryzacji pionowej, gdy składowe pola E są zgodne z linią ziemskich południków, o polaryzacji poziomej zaś, gdy są zgodne z równoleżnikami. Gdy w wiązce występują składowe pola E poziome i pionowe, to taką polaryzację nazywa się eliptyczną. Szczególnym przypadkiem polaryzacji eliptycznej jest polaryzacja kołowa. Fale o spolaryzowaniu eliptycznym mogą być lewo i prawoskrętne. Ogólne sformułowania przepływu mocy obowiązują wszystkie sposoby prowadzenia fali EM w wiązkach, jak i falowodach.

Fale EM natrafiając na przeszkody ulegają

odbiciu, częściowo zaś przechodzą przez przeszkody. Jeżeli przeszkoda bądź nieciągłość znajduje się w przewodnicy falowej, to powstaje wtedy fala stojąca. Odbicie i załamanie odbywa się zgodnie z prawami optyki. Fale padające na warstwy o różnych przenikalnościach pod kątem innym niż prostym do powierzchni ulegają odbiciu i wnikaniu w warstwę.

Zjawisko to ma duże znaczenie w propagacji fal w różnych środowiskach.

Fala z anteny do określonego punktu przestrzeni w wyniku odbić od Ziemi może propagować wieloma drogami. Falę padającą na przeszkodę, odbitą i falę przechodzącą przez przeszkodę oraz odbicie fal od Ziemi i interferencje fal pokazano na rys. 4. Przesyłane w swobodnej przestrzeni fale EM ulegają dywergencji wskutek czego wraz ze wzrostem odległości następuje spadek gęstości mocy w wiązce. Dlatego do przesyłania fal EM stosuje się przewodnice falowe. Są to linie przesyłowe, które prowadzą falę EM dzięki ograniczeniu możliwości rozbiegania się jej poza kierunek propagacji. Jest to osiągnięte poprzez ograniczenie składowych pola EM metalowymi przewodnikami lub przez odbicia na granicy dwóch ośrodków o zdecydowanie różnych wartościach przenikalności dielektrycznej. Na rysunku 5 pokazano podstawowe linie przesyłowe. Są to linie dwuprzewodowe z korzystnie zamkniętym polem, np. linie współosiowe. Biegająca w nich fala EM cechuje się poprzecznymi do kierunku rozchodzenia się wektorami natężenia pola E i H a linie takie noszą nazwę



▲ Rys. 8. Wpływ otoczenia na temperaturę szumów anteny. Zależność temperatury szumu anteny od częstotliwości i zorientowania w przestrzeni – głównie kąta elewacji Θ oraz temperatury szumów różnych odbiorników

◀ Rys. 7. Wpływ atmosfery na tłumienie fal EM. Tłumienie fal w troposferze (trasy poziome) powodowane przez opady deszczu, mgłę i składniki gazowe

prowadnic TEM. Fale EM prowadzi się też w metalowych rurach i prętach dielektrycznych o różnych przekrojach. Falowody tego typu cechuje dolna częstotliwość – graniczna, poniżej której nie występuje w nich propagacja energii.

W falowodach mamy do czynienia z możliwością rozchodzenia się fal poprzecznymi składowymi pola magnetycznego – typ TM i elektrycznego – typ TE. Najczęściej są stosowane metalowe rury falowodowe o przekroju prostokątnym i kołowym, a rozchodzące się w nich fale – w zależności od wymiarów poprzecznych linii w stosunku do długości fali w wolnej przestrzeni – mogą mieć różne rodzaje pola.

Podobnie jak w rurach metalowych, fale EM mogą być prowadzone w prętach i włóknach dielektrycznych (światłowodach).

Dla przewodnic falowych definiuje się impedancję falową

$$Z_l = E/H \text{ [}\Omega\text{]}$$

i impedancję charakterystyczną Z_0 . Impedancja falowa wolnej przestrzeni wynosi

$$Z_0 = \epsilon_0 / \mu_0 = 376 \text{ }\Omega.$$

Impedancje przewodnic zależą od typu fali (TEM, TE, TM). Impedancja charakterystyczna jest definiowana jednoznacznie tylko dla przewodnic TEM.

Dla pokazanych na rysunku przewodnic długość fali w przewodnicy λ_g jest zależna od prędkości fazowej, tj. prędkości z jaką biegnie fala w danym ośrodku lub w ograniczonej przestrzeni. W przypadku fal typu TEM długość λ_g zależy od ϵ_r dielektryka wypełniającego linię, natomiast w przypadku prowad-

nicz rodzajami TE i TM długość fali w przewodniku jest też funkcją stosunku długości fali λ_0 do poprzednich wymiarów falowodu.

Propagacja fal w otwartej przestrzeni i przewodnicach jest opisana przez współczynnik propagacji $\gamma = \alpha + j\beta$, którego składowa α prezentuje tłumienność jednostkową, a składowa β przesuwność fazową między polami E i H lub napięciem i prądem w danym punkcie linii przesyłowej.

Opisane zjawiska dotyczą fal EM zarówno w eterze, jak i w przewodnicach. Badanie zależności pomiędzy falami padającymi, odbitymi i przechodzącymi i ich pomiar jest zasadą pracy wielu urządzeń mikrofalowych.

Propagacja mikrofal w atmosferze Ziemi jest związana z fizycznymi własnościami atmosfery. Na rysunku 6 pokazano Ziemię wraz z warstwami jej atmosfery, a liniami prostymi zaznaczono dwa najczęściej wykorzystywane kierunki transmisji fali EM w wiązce mikrofalowej. Jedna z tych transmisji dotyczy propagacji poziomej (przypadek radiolinii horyzontalnych), a druga dotyczy propagacji w Kosmos.

Siła grawitacji Ziemi powoduje, że wraz ze wzrostem wysokości zmniejsza się gęstość atmosfery. Zjawiska meteorologiczne wy-

stępujące zwłaszcza w warstwie troposfery, sięgającej do 8 km mają zasadniczy wpływ na zaburzenia horyzontalnej propagacji mikrofal. Główną rolę odgrywają tu zmiany temperatury wywołujące zmiany gęstości i ciśnienia gazów. Tym zjawiskom towarzyszą lokalne zmiany ϵ powietrza, będące przyczyną ugięcia wiązki mikrofalowej. Na propagację mikrofal w kierunku zenitalnym (Ziemia – Kosmos) troposfera ma znacznie mniejszy wpływ niż na propagację horyzontalną. Stany jonosfery, zależą od aktywności Słońca i mają wpływ na propagację mikrofal w przestrzeni Ziemia-Kosmos. Na rysunku 7 pokazano wpływ atmosfery na propagację fal EM w zależności od częstotliwości (długości fali). Tłumienność na trasie wiązki mikrofalowej w atmosferze zależy nie tylko od częstotliwości ale i od zjawisk takich jak chmury, opady, mgły i absorpcja molekularna w składnikach atmosfery.

Na zasięg radiolinii i radarów oprócz tłumienia fal EM w przestrzeni ma wpływ temperatura otoczenia wiązki głównej anteny odbiorczej. Na rysunku 8 pokazano ograniczenia odbioru sygnałów mikrofalowych, wynikające z temperatury szumów anteny. Widać tu wpływ położenia wiązki anteny wzglę-

dem Ziemi i galaktyki. Temperatura szumów przestrzeni zależy od częstotliwości. Szum własny bezstratnej anteny zależy zatem od udziału temperatury Kosmosu i Ziemi w jej charakterystyce szumowej, zależnej od położenia wiązki.

Temperatura szumów anteny mikrofalowej ma istotny wpływ na czułość zestawu odbiorczego antena-odbiornik. Jak pokazano na rysunku szumy tego systemu zależą od położenia wiązki anteny i współczynnika szumów odbiornika. Współczynnik szumów odbiornika jest związany z typem odbiorczego urządzenia (wzmacniacz, mieszacz) i strat w torach mikrofalowych antena odbiornik. By minimalizować straty dla odbioru i nadawania, często urządzenia nadawczo-odbiorcze umieszcza się blisko promieniującego elementu anteny (np. w antenach TVSAT).

Wynikiem rozwoju mikrofal są ich zastosowania: militarne, telekomunikacyjne, przemysłowe, medyczne, domowe, w miernictwie, fizyce doświadczalnej i inne. Wśród dotychczasowych zastosowań wylania się wiele powszechnych, związanych z telekomunikacją, nawigacją, grzejnictwem, wchodzących do gospodarstw domowych, liczących miliony użytkowników.

Te zagadnienia będą omówione w następnym artykule. □



BIURO HANDLOWE-SERWIS
ul. Taśmowa 3
02-677 Warszawa
tel. 43-70-21 wew.488
fax. 43-25-14

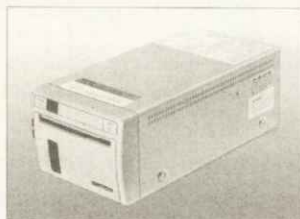
WYŁĄCZNY DYSTRYBUTOR FIRMY



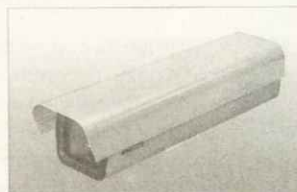
OFERUJE

SPRZĘT TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ

- kamery czarno-białe i kolorowe
- zestawy kamera – monitor
- rozdzielacze sygnału TV
- głowice obrotowo-uchylne



- detektory ruchu
- lampy podczerwieni
- BEZPRZEWODOWĄ TRANSMISJĘ SYGNAŁU AUDIO-VIDEO



- dzielniki obrazu
- obudowy kamer
- przełączniki wizji
- obiektywy
- magnetowidy (time lapse)

Projektowanie i budowę instalacji antenowej należy poprzedzić uzyskaniem zgody administracji lub właściciela budynku na zainstalowanie anteny oraz zapoznaniem się z odpowiednimi przepisami. Pamiętać bowiem należy, że projektant i wykonawca takiej instalacji ponoszą odpowiedzialność za związane z tym bezpieczeństwo osób i rzeczy (Od red.)

Instalacja antenowa

Aleksy Kordukiewicz

Bezpieczeństwo mechaniczne

Instalacja antenowa musi być odporna na obciążenia mechaniczne, w szczególności powodowane przez wiatr i burze. Antena bowiem, tak jak każde umieszczone w wolnej przestrzeni ciało, odpowiednio do swojej powierzchni i współczynnika oporu aerodynamicznego wytwarza, zależną od przepływu powietrza siłę W . Przez to w punkcie umocowania masztu powstaje moment gnący, który przy zamocowaniu kilku anten sumuje się, tworząc całkowity moment gnący (patrz rys.).

Maszt z antenami powinien wytrzymywać porywy wiatru 180 km/h, odpowiadające sile huraganu. Stawia to ostre wymagania zarówno co do sposobu zamontowania, jak i stosowanych materiałów. Całkowity moment gnący M_g , który działa na maszt w górnym punkcie mocowania, na skutek oddziaływania wiatru na anteny wynosi:

$$M_g = W_1 \cdot l_1 + W_2 \cdot l_2 + W_3 \cdot l_3 + \dots + W_n \cdot l_n$$

gdzie:

W_n – wartość naporu wiatru dla danej anteny,
 l_n – odległość od anteny do miejsca mocowania masztu.

W nowoczesnych domach, budowanych bardzo oszczędnie, należy zwrócić szczególną uwagę na więźbę dachową. Może bowiem się zdarzyć, że przy dużej burzy antena postrunie z fragmentem dachu.

Całkowity moment gnący nie powinien przekraczać (podawanej przez producentów) wartości dopuszczalnej dla danego masztu oraz wartości granicznej 1650 Nm. Producenci powinni podawać obciążenie wiatrem każdej anteny (i dodatkowych elementów) dla ciśnienia dynamicznego $q = 800 \text{ N/m}^2$, 1100 N/m^2 i 1270 N/m^2 .

Przy montażu anten (ich zestawów) na budynkach do 8 kondygnacji należy uwzględniać wartości naporu wiatru przy ciśnieniu dynamicznym 800 N/m^2 , co odpowiada prędkości wiatru 120 km/h.

Przy montażu powyżej 20 m lub na budynkach powyżej 8 kondygnacji należy przyjmować ciśnienie 1100 N/m^2 . W warunkach wyjątkowo niekorzystnych należy przyjąć ciśnienie dynamiczne równe 1270 N/m^2 . Wartości naporu wiatru dla anteny firmy KATHREIN przy ciśnieniu dynamicznym 800 N/m^2 (wiatr 120 km/h) przedstawiono w tablicy.

Stal przeznaczona do masztów antenowych musi mieć określoną wytrzymałość. Zwykłe rury gazowe i wodociągowe nie spełniają tych wymagań. Dlatego też przy montażu anten powinno się stosować oferowane przez producentów maszty antenowe. Jeżeli do masztu są zastosowane dodatkowo odciążki, wówczas nie należy ich brać pod uwagę przy obliczeniach. Takie odciążki służą w zasadzie do zmniejszenia odchylenia masztu antenowego przy wietrze lub burzy (zapewnienie dokładnego ukierunkowania anten, uniknięcie katastrofy).

Instalacja kabla

Kabel może być układany w rurach, pod tynkiem, w ziemi, na tynku lub na wolnym powietrzu, mocowanie zaś za pomocą metalowych lub plastikowych opasek zaciskowych, uchwytów plastikowych, napinanych taśm, a na wolnym powietrzu również za pomocą tzw. izolatorów ochronnych. Przy rozpinaniu kabla należy uważać na dopuszczalny promień gięcia. Bardzo istotne jest takie układanie kabla, żeby utworzył się, tzw.

"worek wodny", w którym ścieka woda biegnąca po kablu i nie dostaje się do otworów wprowadzeniowych. We wnętrzu budynków również jest celowe układanie przewodu w formie "worka wodnego" oraz przecięcie zewnętrznej powłoki kabla w najniższym punkcie (dzięki temu woda, która dostała się do przewodu, w tym miejscu będzie skapywać). W ten sposób zapobiega się uszkodzeniu lub zniszczeniu następnych elementów instalacji.

Montaż anten

Przy montażu należy pamiętać, że maszt antenowy nie powinien wystawać między elementami anten, ponieważ pogarszają się przez to parametry elektryczne. Najkorzystniejszy jest montaż przed masztem, większe anteny muszą być montowane za pomocą wysięgnika. Jest to szczególnie istotne dla anten spolaryzowanych pionowo. Dla tych anten minimalne odstęp boczny od masztu muszą mieć co najmniej długość dipola.

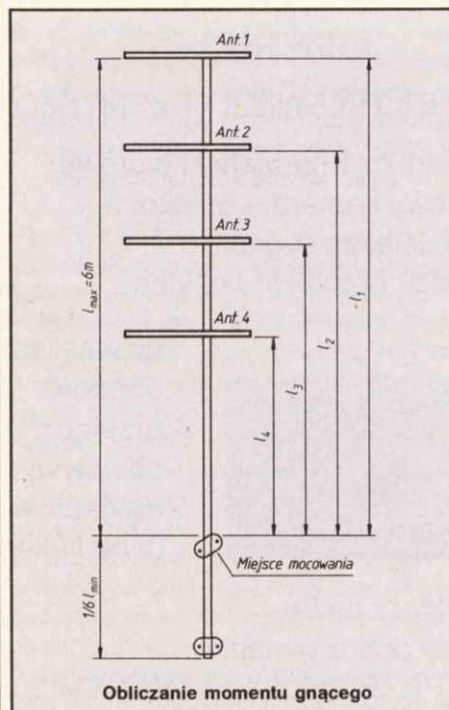
Przy montażu wielu anten na jednym maszcie anteny z najmniejszym obciążeniem wiatrem powinny być montowane na górze, a anteny z największym obciążeniem wiatrem na dole masztu.

Przy odbiorze fal padających ukośnie z góry (wysokie miejsce posadowienia anteny nadawczej lub padanie fal ugiętych) należy zwrócić uwagę na pionowe odchylenie uchwytu antenowego o odpowiedni kąt. Przeprowadzenia masztu antenowego i kabla przez dach muszą być uszczelnione.

Szczególne znaczenie dla bezpieczeństwa każdej instalacji antenowej ma ochrona przed korozją, zwłaszcza przy wpływach środowiska agresywnego. Galwaniczne metalowe warstwy ochronne (małej grubości) nie stwarzają już dzisiaj właściwej ochrony antykorozyjnej; jedynie jako nowe wyglądają atrakcyjnie. Korzystne są stosunkowo grube warstwy, cynkowane ogniowo i plastikowe warstwy ochronne (cienkie, cynkowane ogniowo warstwy ochronne są "zmywane" przez kwaśne deszcze). Prawie zawsze wskazane jest dodatkowe malowanie, w celu osiągnięcia długotrwałości. Części gwintowane muszą być konserwowane za pomocą smarów lub past antykorozyjnych.

Złącza

Złącza antenowe odbiorników i podzespołów są znormalizowane. W nowych urządzeniach stosuje się ekranowane gniazda



Wartości naporu przy prędkości wiatru 120 km/h dla anteny Yagi f-my Kathrein

Liczba elem.	3	3	11	10	16	23
kanały	UKF*	6-12	6-12	21-60	21-40	21-60
Napór [N]	62	28	77	22,7	32,3	66,5

*) na pasmo CCIR

Wartości naporu przy prędkości wiatru 120 km/h

Rodzaj anteny	podświetlone (offsetowe)		symetryczne paraboliczne			
Średnica [cm]	60	90	120	150	180	220
Napór [N]	317	730	1159	1790	2566	3806

współosiowe. W przypadku starszych odbiorników są niezbędne przejścia symetryczno-współosiowe. Poza odbiornikami wspomnianą współosiową technikę wtykową można spotkać przy bardzo wielu elementach sieci kablowych. Obecnie występują najczęściej połączenia wtykowe 75 Ω typu

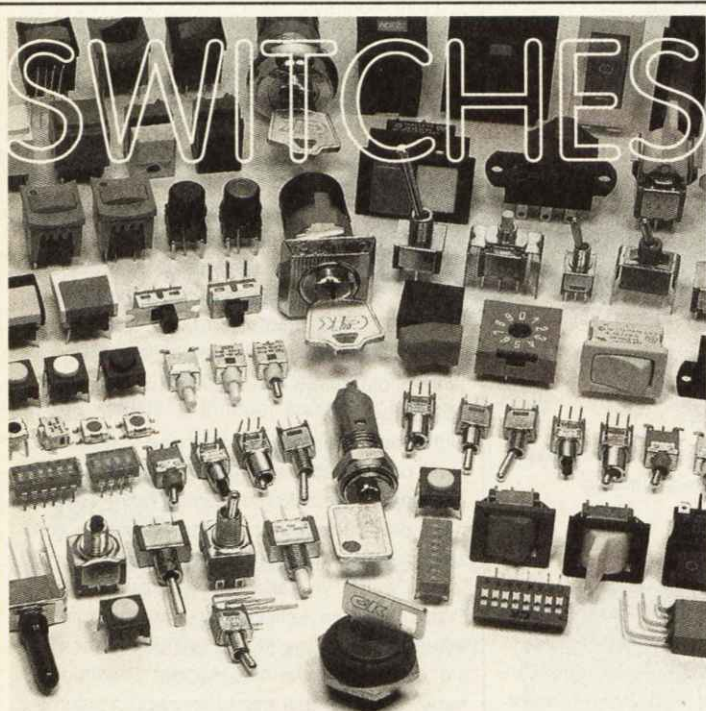
IEC lub F. Stosuje się przy tym różne techniki mocowania wtyku na końcu kabla, jak połączenia zaciskowe (klemmowe), śrubowe i sfałdowane (crimp).

Przy odbiorze satelitarnym wyjścia konwerterów i wejścia odbiorników mają najczęściej gniazda typu F, rzadziej typu N lub IEC.

Błędy w antenowej instalacji odbiorczej

Wady antenowej instalacji odbiorczej wynikają ze źle wybranych miejsc zamocowania anten, źle wybranych podzespołów i wzmacniaczy, błędów montażu i niewłaściwego doboru poziomu sygnałów.

Najważniejszymi objawami błędów są: zbyt mały poziom sygnału (szumy, śnieżenie na obrazie), zbyt duży poziom sygnału (modulacja skrośna, intermodulacja), nierówny poziom składowych (mora na obrazie lub zakłócenia pasożytnicze fonii lub przydźwięk w fonii), zakłócenia odbiciowe (obrazy wielokrotne, nieostrości, obrazy negatywowe) lub wnikanie sygnałów zakłócających (mora, przerywany odbiór) obok innych możliwych zjawisk. Przy pierwszym uruchamianiu instalacji przyczynami błędów mogą być oczywiście wady montażu. Przyczyną później występujących usterek są uszkodzone elementy lub zniszczenia spowodowane przez osoby trzecie. Po burzach celowe jest sprawdzenie kierunku ustawienia anten zwykłych i satelitarnych oraz stanu kabla. □



Zadzwoń po informacje i katalogi
tel. (0-22)-269653
fax (0-22)-6351182
tel. (0-2)-6351182



ELPROMA
elektronika



ul. Mariensztat 8
00-302 Warszawa
Tel (48) (022) - 269653
Fax (48) (2) - 6351182

bogaty wybór słuchawek dwuletnia gwarancja
firmy **SENNHEISER**
każdy zakup słuchawek premiowany

w autoryzowanych sklepach

Białsko-Biała - HI-FI STUDIO, ul. Orkana 6. **Bydgoszcz** - CONTRAMEX, ul. Dworcowa 18. **Bytom** - TECHMOR, ul. Dworcowa 29. **Chorzów** - SOUND IMPORT, ul. Wolności 30. **Gdańsk** - EURO, al. Rzeczypospolitej 33; SWING, ul. Piwna 1/2. **Janki** - ELEKTROLAND, al. Krakowska 11. **Kalisz** - MUSIC STORE PROFESJONAL, Główny Rynek 14. **Katowice** - HI-FI ATELIER, ul. Matejki 4. **Kielce** - VIMED SAT, ul. Mała 12. **Konin** - POLSONIC, ul. Szelińskiego 1. **Koszalin** - SIADAK I STANISŁAWSKI, ul. Lampego 2. **Kraków** - BIG FOX, ul. Karmelicka 28; DH DOROTA, Rynek Główny 10. **Lublin** - HI-FI, ul. Krakowskie Przedmieście 30. **Łódź** - BEST, ul. Piotrkowska 33; CENTRAL, ul. Piotrkowska 165. **Nowy Targ** - AGENCJA HANDLOWA KNAP, ul. Kościelna 7. **Piekary Śląskie** - OPAL, ul. Wyszyńskiego 14. **Poznań** - LASSER 66, ul. Głogowska 66; MASS, ul. Krakowska 1/1. **Radom** - PEWEX, ul. Curie-Skłodowskiej 17c. **Rzeszów** - MAGELLAN, ul. Stefana Batorego 18. **Słupsk** - KK IRS, ul. Filmowa 1. **Sopot** - DANDY GROUP, Al. Niepodległości 786. **Szczecinek** - FAN, ul. Kardynała Wyszyńskiego 36. **Toruń** - RYTM, ul. Wielkie Garbary 19. **Warszawa** - ELEKTROLAND, ul. Ostrobramska 75b; ELTON, ul. Armii Ludowej 13; EURO: BERLIN, ul. Marszałkowska 45, ul. Grochowska 200, ul. Kasprzaka 25a, RDT, ul. Puławska 73/75, ul. Targowa 45/47; HZ, ul. Emilii Plater 47; PORION, ul. Daniłowiczowska 2/4; PROWIMAX, ul. Tełligi 8; UNI-TAJ, ul. Żurawia 22. **Wrocław** EOS: AUDIO VIDEO, ul. Wita Stwosza 3, SUPERSALON ELEKTRONIKI, ul. Nożownicza 4. **Zielona Góra** - C.K. VADIM, ul. Kupiecka 1. **Zakopane** - AGENCJA HANDLOWA KNAP, ul. Krupówki 11

z okazji 50-lecia firmy SENNHEISER
- w tym roku ceny promocyjne



KONSUD
Spółka z o.o.

Audio



00-580 Warszawa, al. Szucha 3
tel. 29 55 87, 29 82 27, fax 29 90 62

Wielu Czytelników ReAV ma zestaw satelitarny do odbioru programu z jednego satelity, najczęściej Astry. Liczbę odbieranych programów można zwiększyć instalując obrotnicę anteny satelitarnej z pozycjonerem (sterownikiem), np. firmy Taret z Milanówka

Obrotnica i pozycjoner anteny satelitarnej – Sattrack

Jerzy Justat

Dzięki zastosowaniu obrotnicy do anteny można odbierać ok. 100 programów satelitarnych z satelitów położonych od 30°W do 5°Z, a więc m.in. z satelitów: DFS 2 Kopernikus (28,5°W), DFS 1 Kopernikus (23,5°W), Astra (19,2°W), Eutelsat II-F3 (16°W), Eutelsat II-F1 (13°W), Eutelsat II-F2 (10°W), Eutelsat IIF-4 (7°W), Sirius (5,2°W), Tele-X (5°W), Intelsat 702 (1°Z), Telecom IIB (5°Z).

Taki zakres odbioru programów z satelitów jest wystarczający do oglądania polskich programów telewizyjnych Polonia 1, Polsat i TV Polonia, z krajów środkowoeuropejskich, a także i dalszych, jak Turcja, Cypr itp.

Konstrukcja

Obrotnica Sattrack jest przeznaczona do umocowania na pionowym maszcie o średnicy od 36 do 62 cm (w zależności od zamówienia). Może współpracować z anteną paraboliczną lub offsetową o maksymalnej średnicy 140 cm.

Obrotnica składa się z przekładni ślimakowej i śruby pociągowej. Konstrukcja mechaniczna zapewnia ruch anteny w płaszczyźnie horyzontalnej w zakresie 170÷210° z jednoczesną zmianą kąta elewacji oraz pochylenia anteny. Części metalowe są zabezpieczone przed korozją powłokami ochronnymi (zabezpieczenie galwaniczne i lakierowanie proszkowe), a mechanizm dodatkowo osłoną metalową (zdjęta podczas fotografowania), przed deszczem.

Przekładnia jest napędzana silnikiem od wycieraczek samochodowych, zasilanym napięciem 12 V ze sterownika. Kąt obrotu anteny jest ograniczony wyłącznikami krańcowymi. W silniku znajduje się impulsator (kontaktron i wirujący magnes). Liczba generowanych impulsów określa położenie anteny. Całkowity kąt obrotu odpowiada 300 impulsom elektrycznym.

Mikroprocesorowy układ sterownika umożliwia zapamiętywanie poszczególnych położenia anteny. Można zaprogramować 199 położenia anteny, a więc wystarczająco dla obecnej liczby satelitów.

Sterownik można obsługiwać ręcznie, lub zdalnie pilotem do tunera satelitarnego, po "rozpoznanie" przez sterownik typu pilota.

Bardzo istotną funkcją jest czasowe blokowanie sterownika, jeżeli sterownik obsługuje się pilotem. W przypadku, gdy sterownik znajduje się blisko tunera satelitarnego, aby sygnały z pilo-



ta np. zmieniające programy w tunerze, nie uruchamiały sterownika, istnieje możliwość jego blokady.

Sterownik ma również zabezpieczenie nastaw przed zanikiem napięcia zasilającego.

Ocena użytkownika

Obrotnica i sterownik współpracowały z zainstalowaną na dachu, anteną offsetową o średnicy 110 cm z konwerterem jednopasmowym Racal-Mesl 10,95-11,7 GHz i tunerem satelitarnym Technisat 3002 OSD. Instalowanie obrotnicy jest proste, jeżeli posiada się podstawową wiedzę o rozmieszczeniu satelitów na orbicie geostacjonarnej i kątach ustawienia anteny satelitarnej. Oczywiście przy montażu na dachu instalację powinny wykonywać dwie osoby, wyposażone w radiotelefon. Jedna osoba reguluje ustawienie obrotnicy, a druga obserwuje obraz na ekranie telewizora.

Obrotnica jest ciężka, ma masę ok. 6 kg, co wymaga wysiłku przy jej zakładaniu na maszt

anteny (Uwaga na bezpieczeństwo – artykuł "Instalacja antenowa" str.52 *przyp. red.*). Do montażu i regulacji trzeba używać klucza nastawnego lub dwóch różnych kluczy, co jest niewygodne. Producenci polecają wykorzystać przenośny telewizor do kontroli obrazu, ale jest to tylko wtedy możliwe, gdy blisko znajduje się źródło zasilania.

Konstrukcja mechaniczna obrotnicy wzbudza zaufanie. Grube ścianki rur i solidna budowa pozostałych elementów, zapewniają odpowiednią sztywność i wytrzymałość konstrukcji. Po półrocznym użytkowaniu nie zauważono odkształceń mechanicznych konstrukcji powodowanych naporem wiatru na talerz anteny. Zabezpieczenia antykorozyjne nie wykazywały zużycia. Ponieważ zima była łagodna, nie udało się sprawdzić wpływu niskiej temperatury na pracę przekładni. Producent zaleca smarowanie przekładni co kilka miesięcy.

Obudowa sterownika jest bardzo prosta, wyświetlacz czytelny, a zastosowanie gniazd zaciskowych ułatwia montaż przewodów silnika i impulsatora. Stanowczo za małe są przyciski sterujące i trudno posługiwać się nimi.

Zaletą sterownika jest możliwość wykorzystania pilota tunera satelitarnego do sterowania obu urządzeń.

Odbierano programy telewizyjne z wymienionych na początku satelitów, z ograniczeniami wynikającymi z zakresu częstotliwości odbieranych przez konwerter. Programowanie położenia anteny jest proste. Dobrą jakość obrazu uzyskiwano w zakresie +5 impulsów.

Przed zakupem zestawu warto wiedzieć, że aby odbierać programy, które obejmuje obracająca się antena trzeba mieć konwerter wielopasmowy. Istotny jest również poziom szumów konwertera. Zbyt wysoki może uniemożliwić odbiór na krańcowych położeniach anteny.

Większość użytkowników odbierających dotychczas programy z jednego satelity ma konwerter jednopasmowy 10-95-11,7 GHz, uniemożliwiający oglądanie programów, np. satelity Telecom.

Dużą zaletą jest niezbyt wysoka cena tego zestawu około 50% niższa od innych pozycjonerów i siłowników. □



meditronik

części elektroniczne i komputerowe

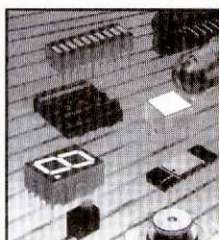
00-194 WARSZAWA, UL. DZIKA 4

Tel. (02) 635 22 63, 635 22 64, 635 23 37; Fax (02) 635 21 95

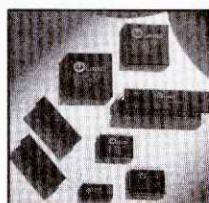
Dystrybutor komponentów elektronicznych renomowanych firm oferuje szeroki wybór podzespołów, a wśród nich produkty:



- transoptory
- wskaźniki świetlne
- wyświetlacze i diody LED
- produkty kodów kreskowych
- kontrolery i czujniki ruchu
- technika światłowodowa
- elementy wysokiej częstotliwości i mikrofalowe
- podzespoły do montażu powierzchniowego (SMD)



- procesory 486 (U5S)
- układy pamięci
 - statyczne SRAM
 - ROM programowane maską
- układy komputerowe
- układy komunikacyjne i komercyjne
- nadajniki i odbiorniki DTFM
- dialery tonowe i impulsowe
- kodery i enkodery do systemów alarmowych



BOURNS

- potencjometry trimpot
- hybrydy rezystorowe
- rezystory subminiaturowe
- bezpieczniki multifuse
- potencjometry precyzyjne
- potencjometry paneli czołowych i kodery
- cewki i transformatory
- czujniki ciśnienia, położenia i przyspieszenia



- kable koncentryczne (RG, CATV, MIL-C17F)
- kable paskowe
- kable wielożyłowe
 - (zwykłe i skręcane parami – UTP, STP)
- kable światłowodowe
- druty przewodowe
- kable konfekcjonowane i zasilające
- złącza (thinnet safety line – scEAD, BNC, n-ethernet)



Realizujemy zamówienia na podzespoły nietypowe.

Zwracamy uwagę na szeroki wybór katalogów technicznych między innymi takich firm, jak:

Motorola, Philips, Intel, NSC

ELSINCO

Electronic Measurement Technology

WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL I SERWIS

ANRITSU

Przyrządy pomiarowe dla Telekomunikacji. Optoelektronika - reflektometry. Analizatory widma i układów elektr. Odbiorniki pomiarowe.

WILTRON

Technika mikrofalowa. Generatory. Analizatory układów w.cz.: skalarne i wektorowe.

KIKUSUI

Oscyloskopy analogowo - cyfrowe 200MHz, 200MS/s. Generatory. Zasilacze AC i DC. Mierniki i testery wysokiego napięcia i izolacji.

SUMITOMO

Spawarki i sprzęt do montażu światłowodów.

AUDIO PRECISION

Precyzyjne analizatory urządzeń i sygnałów techniki Audio. Analogowe i cyfrowe (DSP).

EMCO

Badanie zakłóceń i kompatybilności EM. Anteny (20Hz - 40GHz). Komory GTEM i TEM.

LECROY

Szybkie oscyloskopy cyfrowe 5GHz, 20GS/s. Scopestation LS140 = oscyloskop/komputer PC. Generatory funkcyjne i "arbitrary".

MAGNI

Wektoroskopy i oscyloskopy TV. Generatory programowalne, synteza sygnałów testowych. Automatyczne analizatory parametrów sygnału.

POLAR INSTRUMENTS

Lokalizacja zwarc i uszkodzeń na pakietach elektronicznych. Testery płytek o kontrolowanej impedancji.

ELSINCO Polska

Dziennikarska 6, 01-605 Warszawa, tel/fax: 39 69 79, 39 44 42, 39 48 49, komertel: 3912 - 0892

● **SAM WYKONASZ OBWODY DRUKOWANE.** Zestaw (laminat, wytrawiacz, instrukcja). Cena 3,00 zł. (nowe). Płatne z zaliczeniem pocztowym. Oferuję: laminaty, wytrawiacz, pisaki do obwodów drukowanych. Napisz po katalog. "Elektro-Druk", skr. poczt. 344, 90-950 Łódź 1. ZAWSZE AKTUALNE.

RO/44/94

● **ZDALNE STEROWANIA OSD + TXT** - telewizory polskie, rosyjskie, także JOWISZ 04. Dekodery PAL. K&K 60277 POZNAN, ul. Grochowska 15 tel. 672323. Sprzedaż wysyłkowa.

RO/64/94

● **Specjalistyczny serwis** poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. **ANDRZEJ KULBABA**, 01-911 Warszawa. Anderse na 2, tel. 663-57-80 RO/132/94

● **Części TV-SAT PACE, AMSTRAD** tel. (022) 23 09 40 RO/257

● **PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW** wykonuje REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa. Informacja po nadesłaniu koperty zwrotnej. RO/133/94

● **VIDEO HEAD SERVICE** - Profesjonalna wymiana końcówek wizyjnych na dyskach głowic magnetowidowych VHS - wszystkie typy, jak również sprzedaż głowic nowych. Realizacja usług lub zamówienia natychmiastowa paczką ekspresową za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja 12 miesięcy. Kraków,

ul. Gen. Prądzyńskiego 6. Tel. 11-03-70. RO/134/94

● **AUTOMATYCZNY MONTAŻ SMD**, lutowanie rozprylkowe, (CENA: 3-4 gr /PUNKT LUTOWNICZY/), montaż przewlekany, mycie. Projekty urządzeń elektronicznych oraz obwodów drukowanych. Wykonujemy oprogramowanie na procesory jednociekłowe. Przejmujemy produkcję na wyłączność zamawiającego. Tel 0-90501038 RO/198/94

● **Komputerowe uruchamianie i naprawa kodowanych odbiorników samochodowych.** Na miejscu lub wysyłkowo "Pi-Si Elektronik", ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. (091) 84-41-56, fax (091) 84-52-14. RO/206/94

● **Wykrywacz metall.** Alarm mieszkaniowy. Zestawy do samodzielnego montażu. Informacje gratis kopertą zwrotną. Sylwester Królak 75-337 Koszalin, ul. K. Wyki 19/6 tel. 412-813. RO/172/93

● **Sprzedaż wysyłkowa** zestawów elektronicznych do samodzielnego montażu - już ponad 120 urządzeń o różnym stopniu trudności. Ceny konkurencyjne. Każdy zestaw zawiera komplet elementów, płytkę drukowaną powierconą, pocynowaną, opis i schematy. Napisz a wysyłamy Ci bezpłatny Katalog - dołącz kopertę zwrotną ze znaczkiem "ATLANT", ul. Matejki 3, 05-070 Sulejówek 1, tel. (02) 78-320-51. RO/245

● **Wysyłkowa sprzedaż cyny z topnikiem.** Cennik - po przysłaniu zaadresowanej koperty zwrotnej ze zna-

czkiem. "POWER ELECTRONICS" ul. Wielkoborska 135 42-280 Częstochowa, tel. 62-96-53. RO/255

● **ELEKTRONICY.** Płytki z dokumentacją, kity, uruchomione urządzenia akustyczne; miksery, korektory, wzmacniacze końcowe, Lesley, echo, karaoke, Dolby B/C/Hx-Pro, Dbx, zdalne sterowanie, syntezatory, analizatory widma, dekodery, videokorektory. Zawsze aktualne, okazyjne ceny, ponad 200 propozycji. Katalog - koperta zwrotna, znaczek 2 zł. PEP Wrocław 17 skr. 1625. RO/232

● **Obwody drukowane - wyrób.** W kilka dni po minimalnej cenie. Owiert, opis, sold, frezowanie, nacinanie. M.

Nowicki, Lewków k. Ostrowa Wlkp. ul. Powstańców Wlkp. 13, tel. 064 338-653. RO/254

● **Sprzedaż okazyjnie**, jednorazowo, oryginalne zapakowane układy scalone SMD: MC 14053 BD - 7.500 szt. po 65 groszy oraz MC 14093 BD 10.400 szt. po 48 groszy (+VAT). P.P.H. Camro al. Niepodległości 801 B, 81-810 Sopot tel./fax (058) 51-58-36. RO/258/95

● **Sprzedaż wysyłkowa** podzespołów i elementów elektronicznych. Po otrzymaniu koperty zwrotnej (ze znaczkiem) wysyłamy bezpłatny Katalog. UNIPOL, skr. poczt. 25, 07-202 Wyszaków. RO/138/94

● **Części do kuchenek** mikrofalowych "I-ZOTECH" (012) 33-18-55 w. 279. RO/244



WYROBY FIRMY KÖNIG W NOWYCH ATRAKCYJNYCH CENACH

TV - AUDIO - VIDEO - SERVICE - COMPONENTS

- Pełny asortyment części zamiennych i podzespołów do serwisu RTV.
 - Mierniki i narzędzia do potrzeb serwisu.
 - Piloty do telewizorów, magnetowidów, tunerów SAT.
 - Mierniki sygnałów antenowych do potrzeb TV-kablowych i satelitarnych
- realizujemy zamówienia indywidualne na części zamienne i układy scalone do serwisu RTV za pośrednictwem firmy KiVi.

Sprzedaż hurtowa i detaliczna:

- centrala: Koszalin ul. Wąwozowa 7a tel. 094 427213, 415614 fax. 094 408993
- wysyłkowo - za zaliczeniem pocztowym
- giełda Wolumen - Warszawa
- sklep firmowy: Warszawa ul. Łukowska 2c paw. 24 tel. 02 6109077
- u dystrybutorów na terenie całego kraju

North ELECTRONIC

oficjalny i jedyny importer oryginalnych części zamiennych firmy KÖNIG w Polsce. RO/262/95

IMPORT CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH

LECHPOL

Tel. (0-248) 30 81 w. 246
Tel./Fax 0248 3086

Pawilony Firmowe 52 i 60
MIĘTNE 122, 08-400 Garwolin,
fax. (0) 90216624, tlx. 84407
Warszawa - Giełda na ul. Wolumen

FIRMY WSPÓŁPRACUJĄCE:

INTER - CHIP
OLSZTYN, ul. Dworcowa 1
tel./fax 33 69 73

FRANCZAK
POZNAN, ul. Kaliowa 8
tel. 67-74-57

Bezpośredni importer podzespołów i urządzeń elektronicznych z Japonii, Singapuru, Tajwanu, Chin i Niemiec

OFERUJE W CIĄGŁEJ SPRZEDAŻY

1. Układy scalone (ok. 2000 pozycji)
 2. Filtry ceramiczne i rezonatory kwarcowe
 3. Diody, stabilizatory, tranzystory i przełączniki 6 i 12 V
 4. Matryce i diody świecące LED 3, 5, 2x5, 8 i 10 mm
 5. Urządzenia elektroniczne (przrządy pomiarowe, słuchawki, kasety czyszczące AUDIO i VIDEO)
 6. Akcesoria połączeniowe (kable, wtyki, gniazda, rozgałęźniki, złączki itp.
- Japoński kabel koncentryczny TV i SAT typu SONIK).

Szczegółową ofertę handlową dla odbiorców hurtowych wysyłamy na życzenie zainteresowanym. Stałym odbiorcom udzielamy zniżek oraz dajemy przedłużone terminy płatności. RO/178/93



02-585 W-wa, Al. Niepodległości 84
tel. 444422 fax 440992

Wysyłkowa sprzedaż części elektronicznych.
02-620 W-wa, ul. Puławska 132
tel. 444443 fax 484495

Elementy SMD.
Również sprzedaż wysyłkowa.
Pełne oferty na życzenie.
Kompleksowe zaopatrzenie firm w części i podzespoły elektroniczne.

RO/088/93

NOKTON S.C.

poleca:

Systemy radiopowiadomienia o alarmie i komputerowe stacje monitorujące:

- oryginalne polskie opracowanie
- możliwość podłączenia do dowolnej centrali alarmowej
- bezkonkurencyjny stosunek możliwości funkcjonalnych do ceny
- homologacje Ministerstwa Łączności

Producent: **"NOKTON" S.C.**
ul. Zamorska 41, 93-478 Łódź
tel. 80-08-52
tel./fax 80-08-84
Dwa lata gwarancji RO/73/94

Uwaga:

Sklepy-hurtownie-serwisy
Produkujemy:

konwertery radiowe CCIR-OIRT, OIRT-CCIR (szeroki wybór), wzmacniacze antenowe TV i radiowe, przeciwzakłóceńowe filtry samochodowe, konwertery TV-kablowej (HYPER i S-kanalów).

Pełna oferta:

s.c. **"JATA"**

12-100 Szczepno ul. Brzozowa 10
tel. (0-885) 44288.

RO/243

Kupimy złącza krawędziowe LDB 1÷3.

Płacimy równowartość 6,5÷8,5\$ - sztuka.

Zakupimy złomowane urządzenia zawierające złącza LDB

np. systemu ODRA.

oraz inne

starszej produkcji

Warszawa tel:

635-06-76

RO/072/92

HUMA Co.

import-export art. elektronicznych
05-120 Legionowo, ul. Słowackiego 6B
TEL/FAX 02 7741323 TEL.KOM. 090 221406
Sobota/Niedziela – Warszawa Wolumen – stanowisko nr 20

BEZPOŚREDNI IMPORTER PODZESPOŁÓW
DO SPRZĘTU AUDIO-VIDEO

z Singapuru, Holandii, Japonii, Niemiec, Korei, Tajwanu i Chin

W CIĄGŁEJ SPRZEDAŻY

1. Głowice video do wszystkich typów magnetowidów.
2. Układy scalone serii:
AN, BA, KA, KIA, TA, TDA, TMP, uPC itp.
3. Transformatory w.cz.
4. Tranzystory serii:
2SA, 2SB, 2SC, 2SD, BU, BUZ, BUT, S itp.
5. Części mechaniczne do sprzętu audio-video.
6. Głowice audio w szerokim asortymencie.
7. Silniki i capstany do video.
8. Przetłaczniki, podstawki i wiele innych.

NAJLEPSZE CENY HURTOWE
I DETALICZNE

RO/253

WESTEL®

WESTEL Sp. z o.o.
ul. Karkonoska 8/10
53-015 WROCLAW
tel. (0-7) 68 44 28
tel./fax (0-71) 68 44 16

OFERUJE

KONTAKTRONY

suche i nawilżane rtęcią, zwierne i przełączne

CZUJNIKI I PRZELACZNIKI KONTAKTRONOWE

dla systemów alarmowych, telefonii, różnych maszyn i urządzeń

PRZEMYSŁOWE KONTAKTRONOWE

- w obudowach DIL i specjalnych
- wersje o małym poborze mocy, dużym napięciu izolacji
- przełączniki wysokonapięciowe
- przełączniki dla pętli prądowych

PRZEMYSŁOWE ELEKTROMECHANICZNE

miniaturowe przełączniki z podwójnymi zestykami przełącznymi

firmy **MEDER** elektronic GmbH, Niemcy

PRZEMYSŁOWE POLPRZEWODNIKOWE Z IZOLACJĄ OPTYCZNĄ

Przełączniki do przełączania
sygnałów stałoprądowych

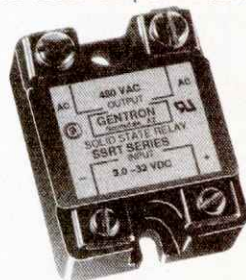
- przełączane napięcie do 800 VDC
- przełączany prąd do 300 ADC

Przełączniki do przełączania

sygnałów zmiennoprądowych

- przełączanie sygnałów jedno- i trójfazowych
- dla sieci 220 V i 380 V
- przełączany prąd do 250 A

WYŁĄCZNIKI ZWARCIOWE I STYCZNIKI POLPRZEWODNIKOWE
dla prądów do 1000 A i napięć AC/DC do 1600 V



firmy **GENTRON** Corp., USA

RO/161/94

ELMIER P.P.H.

02 640 Warszawa, ul. Woronicza 29
tel. 43-14-51 do 55 wew. 162, fax 43-28-52
Rok założenia: 1984

POLECA:

MIERNIKI DLA TELEWIZJI KABLOWEJ

- pomiar i analiza sygnałów w zakresie częstotliwości 48-863 MHz i poziomów 40-120 dB z bezpośrednim cyfrowym odczytem poziomu, kanału i częstotliwości
- możliwość programowania własnych, najczęściej mierzonych kanałów
- zasilanie z własnego akumulatora lub sieci
- mikroprocesorowe sterowanie i przetwarzanie danych
- bezkonkurencyjne małe gabaryty i waga
- wyposażenie ułatwiające użytkowanie w terenie

GENERATORY SYGNAŁÓW TESTOWYCH TV

- wszystkie podstawowe systemy telewizji
- duża gama obrazów testowych, wraz z telegazetą
- wszystkie kanały telewizji rozsiewczej i kablowej a także satelitarnej
- bezpośredni cyfrowy odczyt częstotliwości

CZĘSTOŚCIOMIERZE

- zakres do 1 GHz
- mikroprocesorowe sterowanie i przetwarzanie danych pomiarowych ułatwiających obsługę
- duża dokładność i szybkość działania

TEXTER

- Texter jest systemem edycji i emisji teletekstu w oparciu o komputer PC. Umożliwia przekazywanie informacji zgodnie z wytycznymi World Teletext Report stosowanymi przez większość nadawców programów telewizyjnych na świecie.

WYSOKA JAKOŚĆ • BEZKONKURENCYJNE CENY!

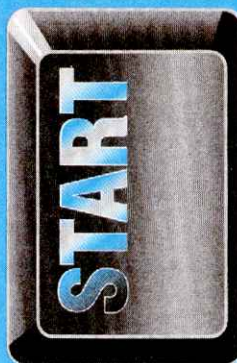
FIRMA GWARANTUJE:

- nieodpłatny instruktaż z zakresu miernictwa
- ekspresowy serwis, także pogwarancyjny

PROWADZIMY RÓWNIEŻ SPRZEDAŻ WYSŁKOWĄ

TOWARZYSTWO ELEKTROTECHNOLOGICZNE

sp.z o.o.



Qwertv®

90-004 ŁÓDŹ
ul. Piotrkowska 102
tel. 33 32 84; 32 47 92; fax 32 85 93

PRODUKUJE:

KLAWIATURY FOLIOWE

do urządzeń elektronicznych
i medycznych

WYKONUJE:

projekty graficzne klawiatur
i klawiatury prototypowe,
usługi w zakresie sitodruku
do celów technicznych
a także projektowania
obwodów drukowanych.

OFERUJE:

zestyki foliowe do mikrokomputerów:
ZX SPEKTRUM; ZX SPEKTRUM+;
SINCLAIR QL; ATARI 65XE; ATARI 130XE;
ATARI 800XL; AMSTRAD CPC 664
oraz kas elektronicznych.

Wylaczone przedstawicielstwo w Polsce:

ROHDE & SCHWARZ

ul. Stawki 2, 28 piętro

00-193 Warszawa

tel. 635-06-87, 635-36-15, fax 635-35-44

oferuje aparaturę pomiarową
renomowanych producentów:



ROHDE & SCHWARZ

- ❖ testery radiotelefonów
- ❖ urządzenia do analizy sygnałów RTV
- ❖ mierniki modulacji
- ❖ generatory sygnałów
- ❖ reflektometry radiowe
- ❖ aparatura do pomiarów kompatybilności EM

Tektronix

- ❖ oscyloskopy cyfrowe i analogowe
- ❖ generatory sygnałów
- ❖ multimetry cyfrowe
- ❖ analizatory widma
- ❖ generatory sygnałów testowych RTV
- ❖ reflektometry do kabli metalowych

ADVANTEST

- ❖ analizatory widma
- ❖ generatory, liczniki i multimetry cyfrowe
- ❖ częstotściomierze
- ❖ rejestratory wielokanałowe

Autoryzowani dystrybutorzy:

Tes-Pol

ul. Tarnogajska 11
50-950 Wrocław
tel./fax: 67-38-93

ACS

skr. poczt. 15
03-573 Warszawa 24
tel. 686-93-66, fax 679-13-15

PROPAGATOR

RADIOTELEKOMUNIKACJA
ELEKTRONIKA SAMOCHODOWA

Profesjonalne radiotelefony następujących firm:

ALINCO • YAESU • MAXON • MOTOROLA • MIDLAND

posiadające świadectwa homologacji w następujących przedziałach pasma:
30-60 MHz, 136-174 MHz, 300-370 MHz, 400-470 MHz

systemy przywoławcze • odbiorniki komunikacyjne • sprzęt amatorski • systemy trunkingowe
ogólnodostępna sieć łączności radiowej „PROPAGATOR NET” z dostępem do sieci telefonicznej

Jako wyłączny dystrybutor
amerykańskiej firmy:

THE CHAMP



19,- zł.



Dla 100 pierwszych
dystrybutorów
wysokie rabaty!

Uchwyt do pasa, wykonany ze specjalnego tworzywa,
który wytrzyma więcej, niż kiedykolwiek chciałbyś przy sobie nosić!

...oferujemy Państwu łatwe w montażu
uchwyty do radiotelefonów, telefonów
komórkowych oraz podobnych urządzeń
o wytrzymałości na obciążenie do 7 kg.
Możliwość zamontowania na szybko bez
konieczności naruszania tapicerki, łatwy
do przenoszenia pomiędzy samochodami,
umożliwia odpowiednie ustawienie anteny
Twojego radiotelefonu, który już zawsze
będzie w zasięgu ręki!



Biuro Handlowe-Hurt-Montaż: 40-161 Katowice, Al.W.Korfantego 42
tel.: (03) 106-28-85, (032) 58-41-33, fax: (032) 58-11-53

Trunking-Detal-Serwis: 40-094 Katowice, ul. F.Chopina 7a
tel.: (03) 106-80-67



- ALINCO
- MOTOROLA
- YAESU
- MAXON
- MIDLAND

GDAŃSK-Wrzeszcz
AUTEL s.c. ul. Kochanowskiego 130
tel./fax: 058/ 44 42 42
WROCŁAW
B.H.PRINT s.c. ul. Kościuszki 27
tel./fax: 071/ 444 603, tel.: 090341600

Zapewniamy 48 godzinny
SERVICE radiotelefonów ALINCO
w naszym punkcie serwisowym!

Kingbright LED multielektronik

oficjalny wyłączny dystrybutor oddział BNS lokalny dystrybutor

30-105 Kraków	03-450 Warszawa	40-879 Katowice
ul. Kościuszki 39	ul. Ratuszowa 11	ul. Zawiszy Czarnego 10
tel.:(0-12)212272	tel.:(0-22)181229	tel./fax: 1504542
fax: (0-12)212694	fax: (0-2) 6430272	

LED - czerwone, zielone, żółte, pomarańczowe, (fi) 1,8-20 mm, standardowe 10 mA, niskoprądowe 2 mA, prostokątne, z rezystorem 5 V, 12 V, migające (fi) 3-10 mm, dwukolorowe, super jasne do 32 - 3500 mcd,
LED - niebieskie 3-5 mm, trzycolorowe RGB, w tym białe!!
FOTOTRANZYSTORY i DIODY EMITUJĄCE PODCZERWIEŃ
WYSWIETLACZE - cyfrowe i alfanumeryczne od 7-125 mm, matryce diodowe,
OPRAWKI DO LED - plastikowe (fi) 3-10 mm
KONTROLKI LED - plastikowe i metalowe chromowane, od (fi) 3-20 mm, 3-24 V
TABLICE SWIETLNE - graficzne i tekstowe, jedno- i wielokolorowe

Firmy i sklepy sprzedające optoelementy firmy Kingbright LED:

Warszawa	ELEKTRON ul. Szpitalna 4 tel./fax: 277939
	ELEKTRONIK Wolumen pawilon 27 tel./fax: 6593429
	SCALAK Al. Niepodległości 210 tel./fax: 253505
	SLAWMIR Al. Niepodległości 84 tel./fax: 440992
	PIEKARZ Wolumen pawilon 66 tel./fax: 6721465
Lódź	TME ul. Dąbrowskiego 113 tel.: 436016 fax: 436002
	TME ul. Sienkiewicza 11/13 tel.: 326783
Poznań	ANALOGIS ul. Łąkowa 14 tel.: 527525 fax: 532-531
	GEMBARA ul. Siemiradzkiego 3 tel./fax: 665112
Wrocław	ELTRON ul. Szewska 3 tel. 442532 fax: 441141
	KRAM ul. Daszyńskiego 41 tel./fax: 226134
Gdańsk	ELHURT ul. Grunwaldzka 417 tel.: 484560 fax: 522023
	FANKTOR Plac Wałowy 2 tel./fax: 313134
	STOLTMAN-KRAWCZYK Zaulek św. Bartłomieja tel. 392193
Tarnów	ELITEL ul. Kapitulna 10 tel.: 216896
Nowy Sącz	MONITOR ul. Gorzkowska 1/13 tel.: 20932
Katowice	TME ul. Klonowa 6 tel./fax: 584657
Kielce	VIBTRONIC ul. Wspólna 10 tel./fax 662849 fax 614535
Gliwice	BNS ul. Skowrońska 3 tel./fax: 320577
Kraków	TME Os. Złotego Wieku 19/20 tel.: 484996 fax: 212694
Tychy	SOLVE ul. Edukacji 18 tel./fax: 1274094
Rzeszów	ELEKTRONIK ul. Mickiewicza 3 tel. 626271 w. 288
Bydgoszcz	ELTOMIS ul. Sniadeckich 21
Bielsko-Biała	NOWY ELEKTRONIK ul. Komorowicka 27 tel. 26928

poszukujemy dystrybutorów lokalnych

RO/68/94

EUROREISEN Sp. z o.o.

Biuro Obsługi Targów,

ul. Krucza 46, 00-509 Warszawa

Wyspecjalizowana w organizacji wyjazdów
do Niemiec na imprezy targowe firma
zaprasza do udziału w wyjeździe na

INTERNATIONALE FUNKAUSSTELLUNG BERLIN

(26.08. - 03.09.95)

czyli: Międzynarodową Wystawę
Radiowo-Telewizyjną
Świat Elektroniki Rozrywkowej

Organizujemy wyjazdy autokarowe w 2 terminach:
27.08 - 31.08.95 oraz 28.08. - 01.09.95.

Wyjazdy o 11.00 z Warszawy (można wsiadać również
w Poznaniu); nocleg k/Świecka; dwa noclegi w Berlinie;
ponadto: przejazd komfortowym autokarem; śniadania
i kolacje; opieka pilota; zwiedzanie Berlina; ubezpieczenie.

U w a g a :

DLA UCZESTNIKÓW WYCIECZKI KARTY WSTĘPU BEZPŁATNIE!!!

Cena imprezy: 305,- DM + 7% VAT (płatne w zł).
Szczegółowe informacje i zgłoszenia: nr tel. 022/ 29 13 63
(lub 628 34 71) fax: 621 93 97

RO/259

Wszystkie pomiary w jednym palcu!

Multimetr HDS-90L mierzy:

- ☞ $V = 0-200mV / 2/20/200/500V$.
- ☞ $V \sim 0-2/20/200/500V$.
- ☞ $A = 0-200mA$. Spadek napięcia $< 0,8V$.
- ☞ $A \sim 0-200mA$. Spadek napięcia $< 0,8V$.
- ☞ $\Omega = 0-200\Omega / 2/20/200k\Omega / 2/20M\Omega$.
- ☞ Tester diod i akustyczna kontrola połączeń $< 1k\Omega$.
- ☞ Tester układów logicznych.
- ☞ Zapamiętywanie odczytu.
- ☞ Czytelny wyświetlacz 1999 (3 1/2 cyfry).
- ☞ Impedancja wejściowa $10M\Omega$.
- ☞ Lekki - waży tylko 70g.

Praktyczny, łatwy w obsłudze i tanie

Importer:



SBH Elektronik

03-450 Warszawa ul. Ratuszowa 11 tel. / fax 619-33-72 lub tel. 619-22-41 w.157

GrafProject®



sartorius

Danfoss

SHIMADEN

HC HUNG CHANG

MER SERWIS

ul. Gen. Wł. Andersa 10
00-201 Warszawa
Tel./Fax 31-25-21, Tel 31-42-56

JEDNA Z NAJBOGATSZYCH OFERT KRAJOWYCH.

PRZYSTĘPNE CENY - SPRAWDZ TO DZIS

■ APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA
■ AUTOMATYKA ■ NARZĘDZIA
AUTORYZOWANY SERWIS

ZAKŁAD CZYNNY PON-PIĄTEK 9⁰⁰-17⁰⁰

ZAPRASZAMY



**Produkcja Urządzeń
Elektronicznych s.c.**

01-866 Warszawa
ul. Podczaszyńskiego 31 m 7
tel./fax 34-00-24

Oferujemy do sprzedaży produkowane przez naszą firmę wysokiej jakości wyroby elektroniczne:

- Dekodery PAL
- Dekodery PAL-SECAM wymienne do odbiorników Helios, Neptun, Elektron, Elektronika - 432
- Transkodery SECAM-PAL
- Generatory 1 MHz
- Fonie równoległe do odbiorników krajowych i zachodnich, czułe i selektywne także do odbiorników w sieciach kablowych
- Konwertery kwarcowe UKF OIRT/CCIR i odwrotne CCIR/OIRT do odbiorników samochodowych i stacjonarnych.

Zapraszamy do współpracy sklepy, hurtownie, zakłady usługowe. Sprzedaż także za zaliczeniem pocztowym.

KUPI SZ RAZ - BĘDZIESZ NASZ!

RO/101/93

**DaB
ELECTRONIC**



ELECTRONIC WELT'95 - roczny, katalog główny Conrad Electronic. Ponad 35 tys. pozycji na ponad 1000 stronach. Bogato ilustrowany. Obszerne opisy towarów,

To pełna, nowa oferta największego europejskiego domu wysyłkowego elektroniki już na rok 1996.

To klucz do wspaniałego świata techniki i fascynujących rozwiązań.

To zajmująca lektura dla początkujących i profesjonalistów.

To najlepszy stymulator zainteresowań Twoich dzieci.

To niezbędna pomoc w udanych zakupach w DaB ELECTRONIC.

ELECTRONIC WELT'96 dostępny u nas w końcu września. Zamów go jednak już teraz telefonicznie, faksem, listownie.

Mały wydatek a cieżcy.

Wyłączny przedstawiciel: **DaB ELECTRONIC s.c.**

00- Warszawa, ul. Marszałkowska 21/25 m 50

tel./fax 25 35 64, godz. 8.30 - 16.30

ELECTRONICS



00-695 Warszawa, ul. Nowogrodzka 42
tel. (0-2) 621 77 04, (0-22) 29 57 58 fax: (0-2) 628 48 50

Narzędzia do projektowania i uruchamiania urządzeń cyfrowych

- programatory pamięci EPROM, układów GAL i mikrokontrolerów oraz układów FPGA i CPLD,
- emulatory mikroprocesorów i pamięci EPROM,
- zestawy prototypowe i mikrosterowniki,
- analizatory stanów logicznych, multimetry, oscyloskopy, generatory funkcyjne
- asemblery i kompilatory skrośne,
- oprogramowanie do projektowania płytek drukowanych, rysowania schematów elektrycznych,
- oprogramowanie do projektowania układów GAL, PAL, CPLD, FPGA, ..., Full Custom

>ELTRON<

**Dystrybutor
SGS-THOMSON
MICROELECTRONICS**

Nasza stała oferta:

TRANZYSTORY bipolarne i POWER MOS: przewlekane i SMD

BC 327	IRF 520		
BC 337	IRF 540		
BC 546	IRF 840	BDX 53C	BD 139
BC 550	IRFZ 44	BDX 54C	
BC 557			BD 140
BC 639	BU 921 HP	MJE 13005	
BC 640	BUZ 11	MJE 13007	BD 159
	BUZ 71 A		
	BUV 48 A		
MPSA 42			
MPSA 44			

60-063 WROCŁAW, ul. Szewska 3 tel. (071) 44 26 32, fax (071) 44 11 41
01-793 WARSZAWA, ul. Rydygiera 12, tel./fax (02) 663 47 64
80-748 GDANSK, ul. Chmielna 26, tel./fax (058) 46 28 47

Radiokomunikacja

- ◆ Radiotelefony profesjonalne i amatorskie
- ◆ Anteny: bazowe i samochodowe
- ◆ Zasilacze, akcesoria
- ◆ Anteny i akcesoria do telefonów komórkowych
- ◆ Katalogi wysyłamy po zamówieniu listowym.

COMTRONIC

Sp. z o.o.

Biuro Handlowe
ul. Czyżewskiego 14
80-336 Gdańsk
tel./fax (0-58) 56 89 75



dtw
elektronika

ul. Romanowicza 2
30-702 Kraków
tel. (4812) 562264
fax. (4812) 562278

Projektowane,
produkowane i testowane
zgodnie z normami PN-88/E08105, IEC742,
VDE551 etc.. Możliwość indywidualnych
zamówień.
Toroidalne transformatory do sprzętu pro-
fesjonalnego i do oświetlenia halogenowego.
35 typów ze znakiem "B". Moce od 10VA do
2000VA.

**Toroidalne
Transformatory
Autotransformatory
Dławiki
Przekładniki**

ELEKTRONIK

01-821 WARSZAWA, ul. SWARZEWSKA 40
tel./fax (022) 34 28 73, (02) 663 93 38



klawiatury membranowe



fronty foliowe



obudowy katalogowe

(opra norm, okw, rotec,
hammond, teko)



nietypowe obudowy

(termoformowanie)



wzornictwo przemysłowe



Oferujemy najwyższej klasy, specjalistyczny sprzęt kontrolno-pomiarowy

■ komputery ■ stacje robocze ■ PC ■ notebooki

Znakomita oferta dla placówek naukowo-badawczych, specjalistycznych laboratoriów, uczelni i szkół, zakładów produkcyjnych i serwisowych i innych.

Wyroby oferowane przez GENERAL ELECTRIC Rental/Lease posiadają znak jakości ISO 9002

Zapewniamy naszym klientom wyjątkowo atrakcyjne warunki korzystania z oferty GENERAL ELECTRIC Rental/Lease:

- Wypożyczanie
- Sprzedaż ratalna (ilość rat do uzgodnienia)
- Sprzedaż za gotówkę
- Leasing operacyjny (rozliczanie w koszty działalności)

Wszystkie formalności związane z realizacją dostaw załatwia nasz **Dział Handlowy, Warszawa, ul. Farbiarska 73.**

Odbiór towaru z Centralnego Magazynu lub ze Składu Celnego Prowimax (ważne dla instytucji zwolnionych z opłat celnych i podatkowych).



Aktualna oferta to:

- ponad 1100 produktów
- ponad 100 renomowanych światowych firm

Oferta zawiera:

- cyfrowe urządzenia kontrolno-pomiarowe
- urządzenia kontrolno-pomiarowe dla sieci energetycznych
- sprzęt kontrolno-pomiarowy ogólnego stosowania
 - przemysłowy sprzęt kontrolno-pomiarowy
 - systemy rejestrujące
 - systemy termowizyjnej analizy obrazu
- urządzenia kontrolno-pomiarowe dla telekomunikacji
 - stacje robocze, PC, notebooki



Zainteresowanych naszą ofertą uprzejmie prosimy o kontakt z Biurem Handlowym PROWIMAX, Warszawa, ul. Farbiarska 73 (250 m od ul. Puławskiej) w godz. 9-16:
tel. 643-51-52, 643-89-00, 643-86-19, 643-71-69, 643-71-43, 47-01-01
komertel/fax 39120282 fax (24 godz.) 43-38-83, 643-34-00

AEMC
AGEMA
ALNOR
AMERITEC
ANRITSU
AR TELENEX
ASTRO-MED
BIDDLE
BMI

BOONTON
BRUEL&KJAER
CALIFORNIA INSTRUMENTS
DATA I/O
DELTA DESIGN
DIGILOG
DRANETZ
ESTERLINE ANGUS
FLUKE

GENERAL ELECTRIC
GENRAD
GOULD
HEWLETT-PACKARD
HIPOTRONICS
HONEYWELL
INTEL
IRD
KEITHLEY

KIKUSUI
LASER PRECISION
MICROTEK
MULTI-AMP
NARDA
PCB PIEZOTRONICS
PHILIPS
PHOENIX MICROSYS-
TEMS

PHOTON KINETICS
ROHDE&SCHWARTZ
SCHAFFNER
SORENSEN
SUN MICROSYSTEM
TAUTRON
TEAC
TEKELEC
TEKTRONIX

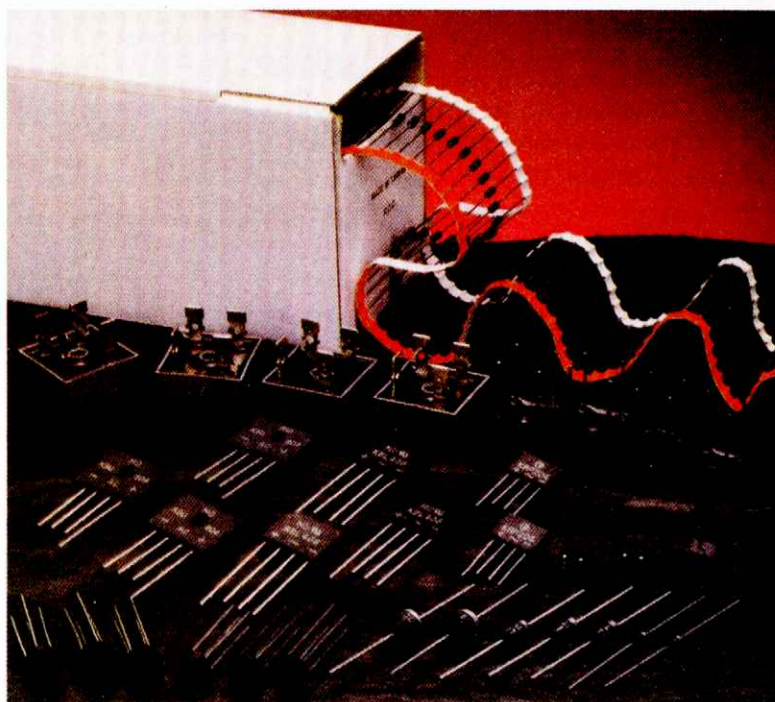
TRANSMATION
TTC
VALIDYNE
VELONEX
WAVETEK
WELCH ALLYN
WESTE RN GRAPHTEC
WILCOM
YOKOGAWA



PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWO USŁUGOWE
"ELEKTRONIK" - "DZIAŁ HURTU"

20-109 LUBLIN ul. Królewska 13 tel/fax (0 81) 207-31

OFERUJE



MOSTKI PROSTOWNICZE (odudowy płytkowe) 1,5A---2800 zł. 3A---4400zł. 4A --- 8800zł. 10A ---12900zł. (w obudowach metalowych)
15A ---26 000 zł 25A --- 30 000zł 35A --- 34 000zł. **DIODY** 1A ---280zł. Ceny przybliżone, netto, dla ilości hurtowych



**DOM SPRZEDAŻY
WYSYŁKOWEJ
ELEKTRONIKI**

**PRZEDSIĘBIORSTWA PRODUKCYJNO
HANDLOWO USŁUGOWEGO**

"ELEKTRONIK"

20-109 Lublin ul. Królewska 13 tel/fax (0 81) 207 31

Z przyjemnością informujemy o rozpoczęciu nowej formy działalności w naszej firmie , jaką jest sprzedaż wysyłkowa elementów elektronicznych .

Wszystkim zainteresowanym tą formą współpracy przesyłamy nasz bezpłatny katalog .

W katalogu znajduje się atrakcyjna oferta dla: Amatora Elektronika ,Elektronika Profesjonalisty , Producenta
Oferujemy bogatą gamę tranzystorów , diod, optoelementów ,układów pamięci ,procesorów ,
cyfrowych i liniowych układów scalonych , najlepszych światowych producentów.

Zamówienia jednej sztuki traktujemy równie poważnie jak tysięcy sztuk elementów.

Zapraszamy do naszych sklepów w Lublinie : **"System"** ul. Królewska 13/4 oraz

" Elektronik" ul. Królewska 13/27 .(prowadzimy sprzedaż ratalną przyrządów pomiarowych, CB-radio)

pracownicy , zarząd P.P.H.U. ELEKTRONIK



NDN

ul. Janowskiego 15
02-784 Warszawa – Ursynów
tel./fax (0-2) 641 15 47
tel. (0-2) 641 61 96, (0-2) 644 42 50,
tlx 825244 ndn pl

PROFESJONALNE MIERNIKI CĘGOWE PRĄDU STAŁEGO I ZMIENNEGO



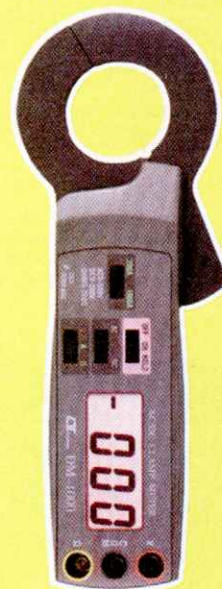
NAJWYŻSZA JAKOŚĆ WYKONANIA: ISO 9002
PRZYSTĘPNE CENY!!! BEZPOŚREDNI IMPORTER!!!
SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA – PŁATNE PRZY ODBIORZE



DM-6055C/F, DH-6056



DM-6057



DM-1000

TYP MIERNIKA	DM-6055C PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 400 A POM. TEMPERATURY POM. PRĄDU SZCZYTU	DM-6056 PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 400 A POMIAR PRĄDU SZCZYTOWEGO, HOLD	DM-6057 PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 2000 A POMIAR PRĄDU SZCZYTOWEGO, HOLD	DM-1000 PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 1000 A HOLD WERSJA MINI
PRĄD ZMIENNY	0,1-200 A $\pm 2\%$ + 2 cyfry 1-400 A $\pm 2\%$ + 2 cyfry	0,1-200 A $\pm 2\%$ + 2 cyfry 1-400 A $\pm 2\%$ + 2 cyfry	0,1-200 A $\pm 1,5\%$ + 5 cyfr 1-2000 A $\pm 2\%$ + 2 cyfry	0,1-200 A $\pm 1,2\%$ + 1 cyfra 1-1000 A $\pm 1,2\%$ + 5 cyfr
PRĄD STAŁY	0,1-200 A $\pm 2\%$ + 2 cyfry 1-400 A $\pm 2\%$ + 2 cyfry	0,1-200 A $\pm 2\%$ + 2 cyfry 1-400 A $\pm 2\%$ + 2 cyfry	0,1-200 A $\pm 1,5\%$ + 5 cyfr 1-2000 A $\pm 2\%$ + 2 cyfry	0,1-200 A $\pm 1,2\%$ + 1 cyfra 1-1000 A $\pm 2\%$ + 2 cyfry
NAP. ZMIENNE	0,1-200 V $\pm 1\%$ + 2 cyfry 1-750 V $\pm 1\%$ + 2 cyfry	0,1-200 V $\pm 1\%$ + 2 cyfry 1-750 V $\pm 1\%$ + 2 cyfry	1-750 V $\pm 1\%$ + 2 cyfry	1-500 V $\pm 1\%$ + 2 cyfry
NAP. STAŁE	0,1-200 V $\pm 0,8\%$ + 1 cyfra 1-1000 V $\pm 0,8\%$ + 1 cyfra	0,1-200 mV $\pm 0,8\%$ + 1 cyfra 0,1-200 V $\pm 0,8\%$ + 1 cyfra 1-1000 V $\pm 0,8\%$ + 1 cyfra	0,1-200 V $\pm 0,8\%$ + 1	0,1-200 V $\pm 0,8\%$ + 1
REZYSTANCJA	1-2000 ohm $\pm 1\%$ + 1	1-2000 ohm $\pm 1\%$ + 1c	1-2000 ohm $\pm 1\%$ + 1	0,1-200 ohm $\pm 1\%$ + 1
POMIAR DIODY	TAK	TAK	TAK	NIE
ZABEZPIECZENIA:				
PRĄD ZMIENNY	1000 A MAX. 1 MINUTA	1000 A MAX. 1 MINUTA	2000 A	1200 A MAX. 1 MINUTA
PRĄD STAŁY	1000 A MAX. 1 MINUTA	1000 A MAX. 1 MINUTA	2000 A	1200 A MAX. 1 MINUTA
NAP. ZMIENNE	800 V-AC/1100 DC	800 V-AC/1100 V DC	800 V-AC/1100 V-DC	500 V AC/DC
NAP. STAŁE	800 V-AC/1000 V DC	1100 V DC (200 mV-250 V)	800 V-AC/1100 V-DC	500 V AC (ZMIENNE)
OMOMIERZ	250 V	250 V	450 V AC/DC	400 V AC/DC
ŚREDNICA "KLESZCZY"	62 mm	62 mm	55 mm	35 mm
WYMIARY	230x70x36 mm	230x70x36 mm	252x71x32 mm	180x47x35 mm
WAGA	380 g	380 g	650 g	316 g
ZASILANIE	9 V	9 V	9 V	9 V
CENA W ZŁ	265 ZŁ + VAT	230 ZŁ + VAT	270 ZŁ + VAT	250 ZŁ + VAT

UWAGA!!! CENA MOŻE ULEC ZMIANIE: PATRZ !!! CENNIK!!!



Oscyloskopy cyfrowe i Analizatory widma

HC-5804: 40 MHz/20 M próbek/sek, RS232, oprogramowanie – 4150 zł + VAT
 HC-5802: 20 MHz/20 M próbek/sek, RS232, oprogramowanie – 3290 zł + VAT
 Sonda: dwie sztuki, przełączalne 1:1, 1:10 w cenie przyrządu!
 HC-7802: 1 GHz: analizator widma cena: 10 000 zł + VAT



Oscyloskopy analogowe i z wyświetlaniem funkcji na ekranie (read-out)

Na wyposażeniu dwie sondy w cenie przyrządu.

HC-5504: 40 MHz, 2 kanały, podstawa opóźniona i normalna – 1800 zł
 HC-5506: 60 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, podst. opóź. i normalna – 2350 zł
 HC-5510: 100 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, podst. opóź. i normalna – 3500 zł
 HC-5602: 20 MHz, READ-OUT (funkcje i kursory na ekranie) – 1720 zł
 HC-5604: 40 MHz, READ-OUT (funkcje i kursory na ekranie) – 2300 zł



Oscyloskop HC-3502, NAJTAŃSZY NA RYNKU!!!

2 kanały, 20 MHz, X-Y, rozciąg x 5, czułość 5 mV-20 V/dz, najbardziej popularny w serwisach i szkolnictwie – 1000 zł + VAT

UWAGA: w cenie również dwie sondy 1:1, 1:10 przełączalne

W ofercie specjalnej z zestawem METEX MS9140
 cena o 10% niższa! (patrz strona obok) !!!



Oscyloskop z ekranem LCD HC-3850 (2 kanały)

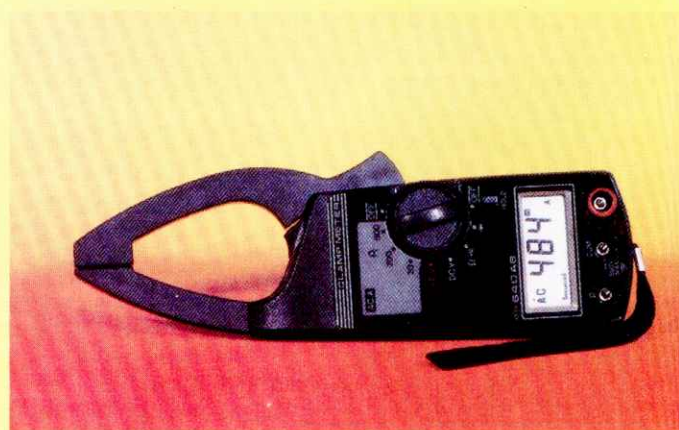
REWELACJA ROKU 1994 w Niemczech

- bardzo szybkie próbkowanie 50 M próbek/sek. – niespotykane w oscyloskopach tej klasy
- wbudowany multimetr: U, I, R, C
- analizator (16 kanałów) stanów logicznych (sonda HL-10)
- wyświetlanie wszystkich funkcji na ekranie (także częstotliwość sygnału mierzonego)
- RS232 na wyposażeniu standardowym
- pełna polska instrukcja obsługi (73 strony)
- oprogramowanie na IBM PC z opcją zdalnego sterowania wszystkich funkcji oscyloskopu z klawiatury komputera! Polska wersja językowa (opcja: – 60 zł + VAT)
- waga 1,1 kg + futerał, zasilanie baterie R6 x 6 (9 V) lub zasilacz – cena: 2500 zł + VAT, sonda HL-10 – 500 zł + VAT
- 16 pamięci, funkcja ROLL ON



Zasilacze pojedyncze i podwójne

- 3003 – pojedynczy, 0-30 V, 0-3 A, zabezpieczony, precyzyjna regulacja, wyświetlacz napięcia i prądu – 480 zł + VAT
- 3006 – pojedynczy, 0-60 V, 0-1,5 A, wyświetlacz napięcia i prądu – 480 zł + VAT
- 3015 – podwójny, wyświetlacz (2x30 V – płynna regulacja nap. i prądu) – 700 zł + VAT
- 3033 – podwójny, 2x30 V, 5 V/5 A – stałe – 850 zł + VAT
- inne zasilacze z RS232



Miernik cęgowy HC-640AB (prądy zmienne)

- cęgi 20 A, 200 A, 600 A (zmienne), napięcie stałe i zmienne 1000 V/750 V, rezystancja i test ciągłości obwodu (2k), pomiar diody – 150 zł + VAT

Miernik cęgowy TES 3020 (prądy stałe) – 280 zł + VAT



NDN
ul. Janowskiego 15
02-784 Warszawa – Ursynów
tel/fax (0-2) 641 15 47
tel. (0-2) 641 61 96, (0-2) 644 42 50,
tlx 825244 ndn pl
**bezpośredni importer i przedstawicielstwo
firmy METEX w Polsce**



REWELACYJNY MODEL METEX-M3850

Częstotliwość do 40 MHz!!! Pojemność do 400 μ F!!! Współpracuje przez RS232 z komputerem PC (dyskietka na wyposażeniu). Mierzy U, I, R, stany logiczne, bęte tr., temperaturę do 1200°C. Funkcje pomiarów relatywnych i porównawczych – 10 pamięci. Automatyczna zmiana zakresów. Wyświetlacz 3 i 3/4 cyfry – podwójny z podświetlaniem (do pracy w ciemności!!!) Uwaga: szybkość pomiaru 10 razy na sekundę, dokładność napięć stałych $\pm 0,3\%$, programowane funkcje.
– Sonda temp., kabel RS232
dyskietka, futerał w cenie przyrządu

Multimetry METEX

Model	Cena
M3800	85 zł
M3610	110 zł
M3620	115 zł
M3630	125 zł
M3630B	145 zł
M3650	135 zł
M3650B	160 zł
M3650CR	190 zł
M3900T/D	135 zł
M4630	180 zł
M4630B	200 zł
M4650	200 zł
M4650B	220 zł
M4650CR	250 zł
M3850	255 zł

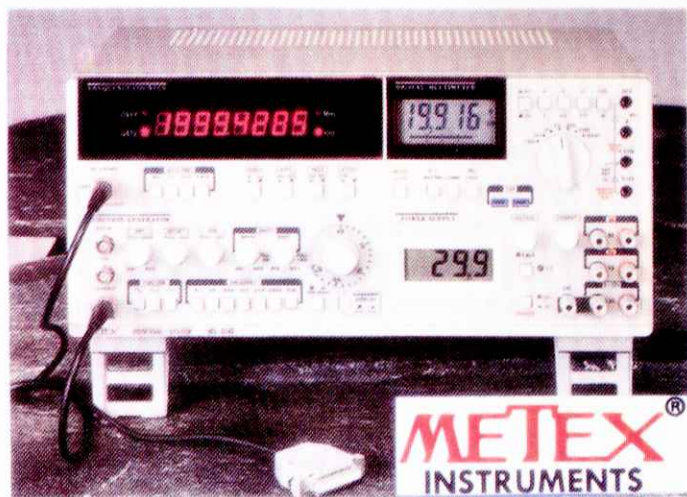
UWAGA: ceny bez 22% podatku VAT – dla kursu dolara
1 USD = 2,4 zł

UWAGA: sprzedaż wysyłkowa – płatne przy odbiorze.



NOWA REWELACJA: METEX 3640D/3660D

– to, czego nie oferują inni – oceń i porównaj z konkurencją
– podwójny wyświetlacz 3 i 3/4 cyfry (jednoczesny pomiar dwóch parametrów, np. napięcia i częstotliwości lub napięcia i skali decybelowej)
– bezpieczny (łącze transceptorowe)
RS232C do IBM PC z oprogramowaniem podstawowym na wyposażeniu, bogate oprogramowanie dodatkowe, w tym dla Windows
– TRUE RMS (40 Hz–20 kHz)!!!
– programowane funkcje i skala decybelowa dla sygnałów zmiennych do 50 kHz !!!
– dokładność podstawowa 0,3%, pomiar U, I, R, C, f, beta, logic, temperatury
– 10 pamięci (automatyczne zapamiętywanie ostatniego pomiaru)
– pojemność do 200 μ F, f do 20 MHz
M3640D f do 1 MHz
Cena: 3640D – 220 zł + VAT
3660D – 250 zł + VAT
– Sonda temperatury, kabel do RS232C, dyskietka, futerał w cenie przyrządu.



MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX-MS9140

MS-9140 – urządzenie składające się z częstotliwościomierza, generatora zasilaczy oraz multimetru cyfrowego.
– częstotlicznik: 10 Hz...250 MHz, imp. wejściowa 1 Ω / 100 pF, wyświetlacz 8 cyfr
– generator funkcyjny: sinus, prostokąt, trójkąt, skrośna sinusoida, zbocze, impuls, TTL, nap. wyj. 0...20 V, częstotliwość 0,02 Hz...2 MHz (7 zakresów)
– miernik cyfrowy: 4 i 1/2 cyfry, wyposażony w RS232 do współpracy z komputerem (dyskietka na wyposażeniu), parametry jak w mierniku M4650CR, kable do RS232 na wyposażeniu standardowym, dokładność podstawowa 0,05%!!!
Zasilacze: zasilacz napięciowo-prądowy (0...30 V, 0...2 A) – płynna reg., tętnienie 1 mV
zasilacz 5 V, 2 A – nieregulowane
zasilacz 15 V, 1 A – nieregulowane
Cena kompletu: 1230 zł (995 zł + 235 zł) + VAT



MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX-MS9150

– zasilacze: 0–30 V/0–2 A – regulowany, 5 V/2 A, 15 V/1 A
– generator funkcyjny 0–2 MHz (sinus, trójkąt, prostokąt, skośna sinusoida, zbocze, wobulacja), napięcia wyjściowe 0–20 V
– częstotlicznik (3 wejścia) do 1,3 GHz (pomiar asymetryczny: stosunek, różnica, suma, interwał czasu)
– multimetr 3 i 3/4 cyfry (U, I, R, C do 200 μ F, logic) – jak 3850, łącze RS232 + dyskietka
Cena: 1420 zł + VAT

UWAGA OFERTA SPECJALNA! ZESTAW: MS9140 + OSCYLOSKOP 3502 (20 MHz, 2 kanały)

**2000 zł + VAT (10% taniej od cen podstawowych)
2 lata gwarancji**

UWAGA: BOGATA OFERTA APARATURY POMIAROWEJ: termometry, mierniki wilgotności, mostki RLC, tachometry, luksomierze, mierniki izolacji, sondy wysokiego napięcia, mierniki hałasu PH-metry, mierniki natężenia pola, mierniki cęgowe prądu stałego.

Nowoczesne stacje lutownicze i lutownice dla radioamatorów i warsztatów elektronicznych – atrakcyjne ceny.

NAPISZ: WYSLEMY KARTY KATALOGOWE

Mierniki uniwersalne:	YF-1069 cena: 57,00 zł, YF-602 cena: 58,90 zł, YF-603 cena: 58,90 zł, YF-3503 cena: 108,40 zł, YF-3501 cena: 130,50 zł, YF-3700 cena: 244,50 zł, YF-70 cena: 284,90 zł, YF-76 cena: 304,90 zł
Miernik palcowy:	YF-120 (3 1/2 dgt, do 500V, do 20M Ω , buzzer) cena: 140,50 zł
Mierniki miniaturowe:	YF-100 (3 1/2 dgt, do 500V, do 20M Ω , buzzer) cena: 100,00 zł YF-220 (3 1/2 dgt, do 500V, do 30M Ω , buzzer, linijka) cena: 100,00 zł
Mierniki cęgowe:	YF-8010 (do 1000A/AC, do 750V/AC, do 2k Ω) cena: 175,50 zł YF-8020 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2k Ω) cena: 128,10 zł YF-8040 (do 400A/AC, do 750V/AC, do 40k Ω , buzzer) cena: 162,50 zł
Miernik pojemności:	YF-150 (0,1 pF + 20 000 μ F) cena: 134,50 zł
Mierniki izolacji:	YF-502 (500V) cena: 211,00 zł, YF-504 (1000V) cena: 250,00 zł
Mierniki temperatury:	YF-160 (-50°C + 1 300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C) cena: 164,30 zł
(zakres zależy od sondy)	YF-162 (-50°C + 1 300°C, kl. 0,3, pomiary różnicowe) cena: 158,60 zł
Wskaźnik kolejności faz:	YF-80 cena: 89,50 zł
Miernik światła:	YF-170 (0,1 + 20 000 LUX, kl. 3,0) cena: 240,00 zł
Miernik dźwięku:	YF-20 (40 + 120 dB, mikrofon pojemnościowy) cena: 174,00 zł
Holster (gumowa osłona):	do YF-3700, YF-70, YF-76 cena: 20,00 zł

**UWAGA !
niższe
ceny hurtowe**

Importer:
Przedsiębiorstwo
TOMTRONIX s. c.

92-318 Łódź
Al. Piłsudskiego 135
TEL/FAX: (0-42) 74 74 55

O dwóch takich co ... są najlepiej sprzedawane w Polsce:



**2 lata
gwarancji**

YF-3700

Dane techniczne:
- konstrukcja zgodna z IEC-348
- pyło i wodoszczelny (wg normy IP-66)
- na zakresie mV rez. wej. 100 M Ω
- 1000 godzin pracy bez wymiany baterii !
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 20A
- automatyczna zmiana podzakresów
- pamięć oraz zatrzymanie pomiaru
- pomiary wartości MAX, MIN, REL
- wytrzymuje upadki z wysokości do 3m
- linijka analogowa, autom. wyt. zasilania
DCV: 100 μ V + 1000 V, kl. 0,5
ACV: 100 μ V + 750 V, kl. 1,0
DCA: 1 μ A + 20 A, kl. 0,8
ACA: 1 μ A + 20 A, kl. 1,2
Rezystancja: 0,1 Ω + 40 M Ω , kl. 0,8
Pojemność: 1 pF + 40 μ F, kl. 3,0
Częstotliwość: 0,01 Hz + 1 MHz, kl. 0,5
Test diod, ciągłości połączeń
Bateria: 2x1,5V typ UM3 („AA“)
Wyświetlacz: 3 3/4 cyfry



**nowa
cena !!!**

YF-3503

Dane techniczne:
- wymiary 143x74x38
- ciężar 288g
- wysokość cyfr 20 mm
- futerał
- pomiar stanów TTL
- niewiarygodnie niska cena !!!
DCV: 100 μ V + 1000 V, kl. 0,8
ACV: 100 μ V + 750 V, kl. 1,2
DCA: 0,1 μ A + 20 A, kl. 1,2
ACA: 0,1 μ A + 20 A, kl. 1,2
Rezystancja: 0,1 Ω + 20 M Ω , kl. 0,8
Pojemność: 1 pF + 20 μ F, kl. 3,0
Test diod, ciągłości połączeń, baterii, hFE
Bateria: 9V typ 6F22 („006P“)
Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry

NOWOŚĆ !!!
nareszcznie prawdziwe mierniki dla przemysłu



**2 lata
gwarancji**

YF-70

Dane techniczne:
- konstrukcja zgodna z IEC-348
- pyło i wodoszczelny (wg normy IP-66)
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 10A
- funkcja „Peak hold” (umożliwia pomiar np. max. wartości prądu rozruchu)
- zatrzymanie wyniku funkcją „Data hold”
- automatyczny wyłącznik zasilania
- wytrzymuje upadki z wysokości do 3m
Wbudowany wskaźnik kolejności faz (45 + 65Hz dla 50 + 500V)
DCV: 100 μ V + 1000 V, kl. 0,5
ACV: 100 μ V + 750 V, kl. 1,2
DCA: 10 nA + 10 A, kl. 1,2
ACA: 10 nA + 10 A, kl. 1,5
Rezystancja: 0,1 Ω + 20 M Ω , kl. 1,0
Częstotliwość: 1 Hz + 5 MHz, kl. 0,8
Temperatura: -50°C + 1300°C, kl. 1,0
Test diod, ciągłości połączeń
Bateria: 9V typ 6F22 („006P“)
Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry

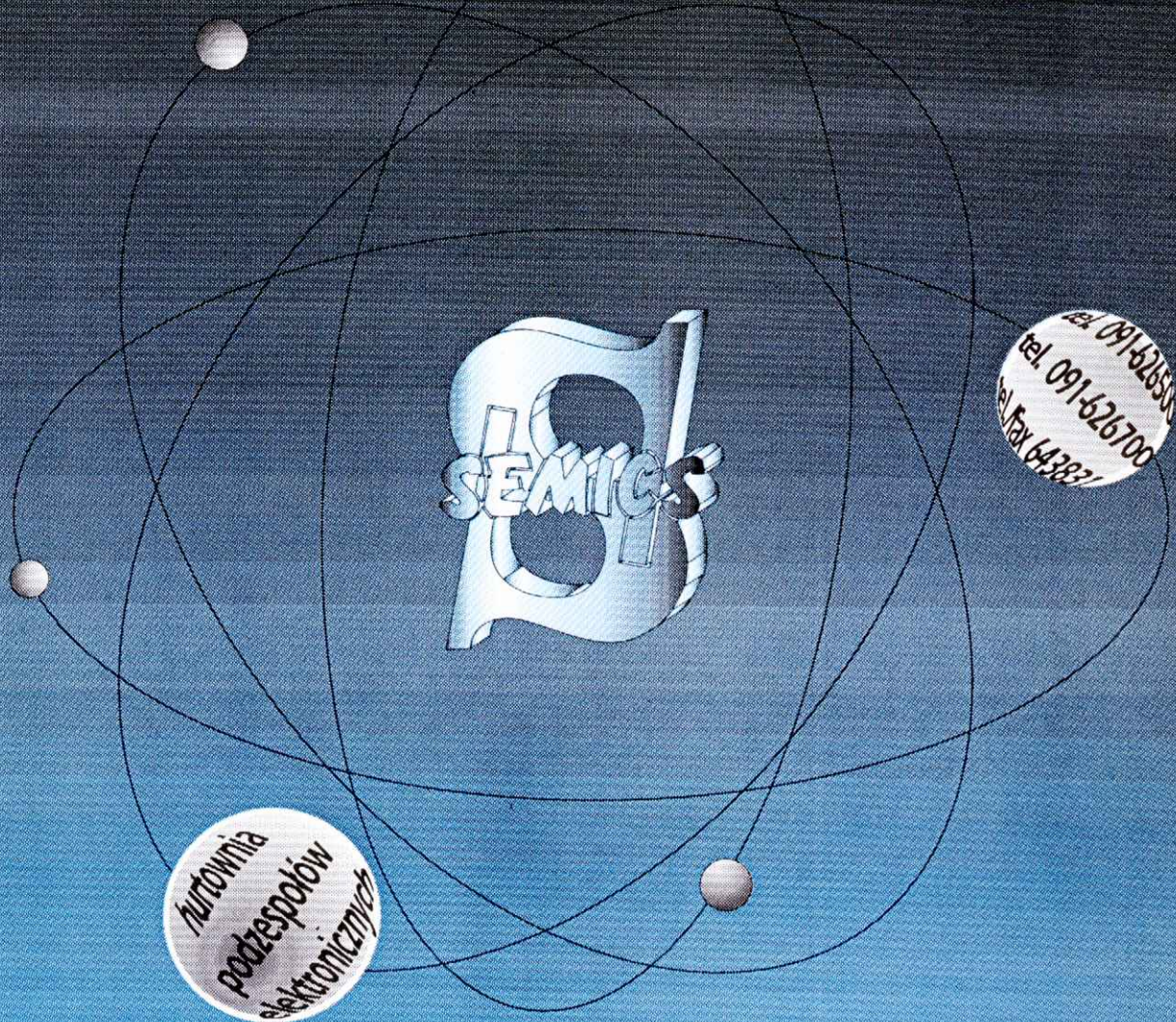


**2 lata
gwarancji**

YF-76

Dane techniczne:
- konstrukcja zgodna z IEC-348
- pyło i wodoszczelny (wg normy IP-66)
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 10A
- pomiar „TRUE RMS” dla 40Hz + 1kHz
- zatrzymanie wyniku funkcją „Data hold”
- automatyczny wyłącznik zasilania
- wytrzymuje upadki z wysokości do 3m
DCV: 10 μ V + 1000 V, kl. 0,05
ACV: 10 μ V + 750 V, kl. 1,0 TRUE RMS
DCA: 10 nA + 10 A, kl. 0,5
ACA: 10 nA + 10 A, kl. 0,8 TRUE RMS
Rezystancja: 0,01 Ω + 20 M Ω , kl. 0,15
Częstotliwość: 0,1 Hz + 200 kHz, kl. 0,5
Test diod, ciągłości połączeń
Bateria: 9V typ 6F22 („006P“)
Wyświetlacz: 4 1/2 cyfry

- ✓ Natychmiastowa realizacja zamówień. Do wszystkich typów mierników dołączamy instrukcję w języku polskim!
- ✓ Zainteresowanych szczegółami prosimy o bezpośredni kontakt - przesyłamy nieodpłatnie karty katalogowe mierników.
- ✓ Prowadzimy sprzedaż hurtową i detaliczną, sprzedaż wysyłkową, serwis, naprawy gwarancyjne i pogwarancyjne.
- ✓ Sprawdzamy również na indywidualne zamówienia specjalistyczne przyrządy pomiarowe renomowanych firm zachodnich.
- ✓ Poszukujemy dealerów, oferujemy bardzo atrakcyjne warunki współpracy. Ceny netto (bez VAT-u) podano dla kursu dolara 1\$ = 2,40 zł.
- *) - firma YU FONG ELECTRIC CO., LTD jest jednym z największych producentów urządzeń pomiarowych na TAJWANIE, istnieje od 25 lat
- specjalizuje się w produkcji urządzeń przenośnych (ponad 60 różnych typów mierników)
- wszystkie nowe wyroby konstruowane są zgodnie z normą IEC-348, firma YU FONG jest w końcowej fazie wdrażania ISO 9000



bezpłatny katalog

SEMICS adres korespondencyjny 70-779 Szczecin 39, skr. 11, tel. 091-626500, 626700, tel./fax 643831, - siedziba 70-784 Szczecin, ul. Struga 78
IZSAP - S. Subotkiewicz

Przerwa urlopową od 17.07 do 30.07.95.

WROCLAW, "AXEL", ul. Dworcowa 28



Multimetr cyfrowy MX620 firmy Maxcom (opis w numerze 2'95 ReAV)

Przyrządy pomiarowe firmy MAXCOM:

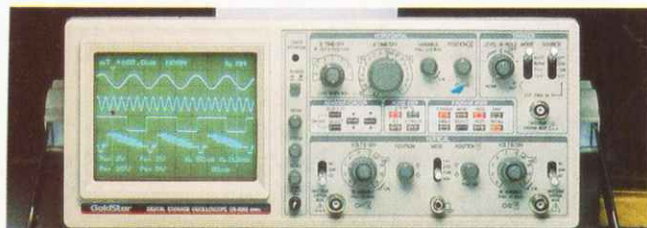
- najtańsze przenośne multimetry cyfrowe w tym modele MX620 (150 zł);
- stacjonarny generator funkcyjny MX 2020;
- stacjonarny licznik częstotliwości MX 1100F;
- zestaw laboratoryjny MX-9000 (częstościomierz, generator, multimetr i zasilacz)
- wielofunkcyjny miernik pojemności MX 800

Przyrządy pomiarowe firmy ESCORT:

- profesjonalne multimetry cyfrowe;
- diagnostyczne multimetry samochodowe;
- wielofunkcyjne przenośne i stacjonarne mierniki RLC;
- Palmscope czyli oscyloskop, multimetr, wielokanałowy analizator logiczny i częstościomierz w jednym urządzeniu (opis w numerze 7'95 ReAV)



Miernik RLC firmy ESCORT



Oscyloskop firmy LG PRECISION

Przyrządy kontrolno-pomiarowe firmy LG PRECISION:

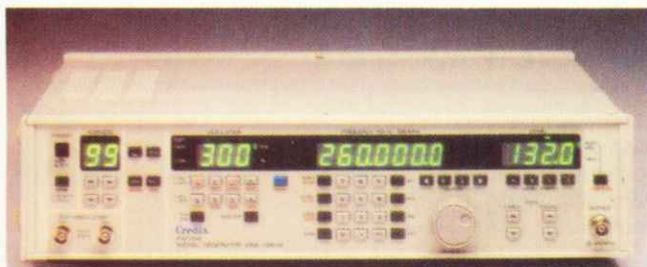
- oscyloskopy analogowe 20, 40, 60 i 100 MHz (7 modeli);
- oscyloskop z wbudowanym generatorem funkcyjnym;
- oscyloskopy typu Read-Out 20 i 40 MHz;
- oscyloskopy analogowo-cyfrowe 20, 40 i 60 MHz; (opis w numerze 5'95 ReAV)
- generator m.cz. z wbudowanym częstościomierzem;
- zasilacze laboratoryjne z odczytem analogowym i cyfrowym;
- sondy pomiarowe do oscyloskopów.



Zasilacz LPS

Przyrządy kontrolno-pomiarowe firmy METER:

- mierniki cęgowe o różnych funkcjach pomiarowych w tym z pomiarem napięcia, prądu stałego i zmiennego (True RMS), mocy, wyjściem analogowym i RS-232C;
- programowane, mikroprocesorowe zasilacze laboratoryjne (27 modeli), seria PPS z interfejsem GPIB, seria LPS 300 z interfejsem RS-232C (opcja) (opis w numerze 3'95 ReAV)
- programowane obciążenie elektroniczne EL-1132, 300 W, 60 V, RS-232C/GPIB;
- mikroprocesorowe generatory funkcyjne FG-506 (6 MHz), FG-513 (13 MHz);
- przenośne, wielofunkcyjne testery telekomunikacyjne AR-185T i AR-186T.



Generator AM/FM firmy CREDIX

Aparatura kontrolno-pomiarowa firmy CREDIX:

- generatory sygnałowe AM/FM (7 modeli), o pasmach 10 kHz-260 MHz, 100 kHz-110 MHz i 200 kHz-1100 MHz, w tym wersje z koderem stereo oraz interfejsem GPIB;
- mikroprocesorowy analizator telefoniczny/TAD model CDD-5500, do testowania poziomów i dewiacji sygnałów w systemie CITT;
- mikroprocesorowy tester telekomunikacyjny model CMM-2400, do testowania telefonii bezprzewodowej, urządzeń krótkofalarskich, radiokomunikacji ruchomej;
- analizator modulacji AM/FM model CMM-2200;
- miernik SINAD JSM-8100 z filtrem psfometrycznym CCIT

LABIMED

Adres:
ul. Sobieskiego 22
02-930 Warszawa 34
tel./fax: 6421623 tel: 6421973

**Bezpośredni import
oraz serwis.
Sprzedaż hurtowa i detaliczna
w tym wysyłkowa.**

Przekonaj się, że

POLSKIE JEST LEPSZE



*My już to sprawdziliśmy
w "RADIOELEKTRONIKU"
wielokrotnie testując sprzęt*

Z.R.

RADMOR

i dlatego polecamy najnowszy zestaw hi-fi

- wzmacniacz m.cz. z wieloma funkcjami
- dwuzakresowy tuner FM z syntezą częstotliwości
- dwukasetowy magnetofon z autowersem
- odtwarzacz płyt kompaktowych
- korektor graficzny z wyświetlaczem charakterystyk

Cały zestaw jest wyposażony w zdalne sterowanie

ZAPEWNIAMY RZETELNĄ I FACHOWĄ OBSŁUGĘ

- informacje • prezentacje • porady

Przyjdź, a przekonasz się, że nasza propozycja jest również dla Ciebie



SPRZEDAŻ W REDAKCJI

"RADIOELEKTRONIK AUDIO-HIFI-VIDEO"

0-236 Warszawa ul. Świętojska 5/7 (wejście od ul. Ciasnej)
tel/fax 31-93-37,

WYBRANE FUNKCJE I PARAMETRY ELEKTRYCZNE WIEŻY

WZMACNIACZ A-5512

- SLEEP – programowanie wyłączenia po 5-90 min.
- SPATIAL – poszerzony efekt stereofoniczny
- PSEUDO STEREO – przestrzenny efekt dźwięku monofonicznego

- Moc znamionowa (2 x 8 Ω) 2 x 65 W sinus
- Pasmo przenoszenia 12 – 120 000 Hz
- Zniekształcenia nieliniowe 0,025%
- Stosunek sygnał/szum 98 dB

TUNER T-5522A

- TIMER – programowanie czasu włączenia i wyłączenia zestawu
- Programowanie 32 stacji
- Automatyczne przestrojenie i wyszukiwanie stacji

- Zakresy FM 1 (pasmo OIRT), FM 2 (pasmo CCIR)
- Selektowność 55 dB
- Pasmo przenoszenia 20 – 16 000 Hz
- Stosunek sygnał/szum 65 dB

MAGNETOFON R-5532

- Układ redukcji szumów DOLBY B/C
- Programowanie wyszukiwania utworów (do 14) w obu kieszeniach

- Pasmo przenoszenia: taśma żelazowa 30 – 17 000 Hz
taśma chromowa 30 – 17 000 Hz
taśma metalowa 30 – 18 000 Hz
- Stosunek sygnał/szum; 93 dB

ODTWARZACZ CD D-5552

- Możliwość programowania 20 ścieżek
- Automatyczny podział utworów z płyty CD przy kopiowaniu na stronę A i B kasy magnetofonowej

- Pasmo przenoszenia 10 – 20 000 Hz
- Stosunek sygnał/szum 93 dB
- Dynamika 90 dB
- Przetwornik C/A 1 bitowy

KOREKTOR E-5573

- Stałe zaprogramowanie 28 krzywych korekcji – po 4 charakterystyki dla 7 rodzajów muzyki: ROCK, SOFT, JAZZ, VOCAL, DISCO, SYMPHONY i VIDEO
- Możliwość zaprogramowania 14 dowolnych krzywych korekcji
- Możliwość wyświetlenia punktów szczytowych widma lub krzywych korekcji

- Możliwość nagrywania na magnetofonie z korekcją
- Częstotliwość pasm: 63, 160, 400 Hz 1, 2,5, 6,3, 16 kHz
- Pasmo przenoszenia 5 – 35 000 Hz
- Stosunek sygnał/szum 95 dB
- Zniekształcenia nieliniowe 0,02%

Wymiary 440 x 270 mm, wysokość: wzmacniacz 105, tuner 82, magnetofon 130, odtwarzacz CD 105, korektor 82 mm.